



T.C

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
COĞRAFYA BİLİM DALI
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**FATİK PLATOSU'NUN (ŞANLIURFA) KARST
JEOMORFOLOJİSİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

Ömer KAYLI

ŞANLIURFA-2020



T.C

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
COĞRAFYA BİLİM DALI
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**FATİK PLATOSU'NUN (ŞANLIURFA) KARST
JEOMORFOLOJİSİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

Ömer KAYLI

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Serdar AYTAÇ

ŞANLIURFA-2020

T. C.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Coğrafya Anabilim Dalı 175225008 numaralı Ömer KAYLI'nın hazırladığı “**Fatik Platosu’nun (Şanlıurfa) Karst Jeomorfolojisi Yönünden İncelenmesi**” konulu **yüksek lisans** tezi ile ilgili tez savunması, 29/06/2020 tarihinde, saat 09:00’da yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABUL (başarılı) olduğuna oybirliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.

29/06/ 2020

Sınav Jürisi	Unvan, Adı Soyadı	Kanaati	İmzası
Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Serdar AYTAÇ		
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer SİLER		
Üye	Doç. Dr. Abdulkadir GÜZEL		

Bu tezin Coğrafya Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

...../...../2020

Prof. Dr. Şevket ÖKTEN
Müdür

Not: a) Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan alıntılar, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

b) Tez, HÜBAK’tan Bilimsel Araştırma Projesi mali destek ☐Almıştır ☐Almamıştır



HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ORJİNALLİK RAPORU VE BEYAN BELGESİ

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

Adı-Soyadı	Ömer KAYLI
Öğrenci Numarası	175225008
Enstitü Anabilim Dalı	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Programı	Coğrafya

Başlık (Türkçe)	Fatik Platosu'nun (Şanlıurfa) Karst Jeomorfolojisi Yönünden İncelenmesi
-----------------	--

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans Tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 125 sayfalık kısmına ilişkin 05/06/2020 tarihinde şahsım/ danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı % **10**'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç/dâhil
- 4- 6 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yukarıda bilgileri verilen tezli/tezsiz lisansüstü programlarda seminer, dönem projesi, tez vb Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından kabul edilen lisansüstü orijinallik raporu alınması uygulama esasları ile belirlenen azami benzerlik oranlarını aşmadığını ve bütün bilgilerin, akademik kurallara uygun olarak toplanıp sunulduğunu, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı, blok şeklinde alıntılar yapmadığımı ve tüm alıntıların bilimsel atıf kuralları çerçevesinde kaynağını gösterdiğimi, Yükseköğretim kurulu bilimsel araştırma ve yayın etiği yönergesi ile Harran Üniversitesi bilimsel araştırma ve yayın etiği yönergesinin 8. maddesinde yer alan etik ihlallerden her hangi birisinin yer almadığını, etik ihlal tespiti halinde, Enstitü yönetim kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

....../....../2020
Hazırlayan öğrenci
Ömer KAYLI

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım./...../2020

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Serdar AYTAÇ

ÖZET

FATİK PLATOSU'NUN (ŞANLIURFA) KARST JEOMORFOLOJİSİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

KAYLI, Ömer

Yüksek Lisans Tezi

Coğrafya Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Serdar AYTAÇ

Haziran, 2020, 125 Sayfa

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Şanlıurfa ili sınırları içerisinde yer alan Fatik Platosu, Harran ve Suruç ovalarının arasında yer almaktadır. İki tarafı faylarla sınırlanmış Plato, Akçakale-Suruç Grabenleri arasında yükselen bir horst karakterindedir.

Araştırma sahası Türkiye Karst Bölgeleri sınıflandırmasında Güneydoğu Anadolu Karst Bölgesi içerisinde yer alır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi karbonatlı kayaçların geniş yer kapladığı ve yer yer önemli karstik şekillerin görüldüğü alanlardan biridir. Ancak Karst jeomorfolojisine ilişkin literatür incelendiğinde, bölgedeki karstik süreçler ve oluşan şekillere ilişkin araştırmaların sayıca oldukça az olduğu görülür. Bu çalışmada Şanlıurfa Platosunun batı kesiminde yer alan Fatik Platosu'nda Karstik süreçlerin ve karstik şekillerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sonucunda çalışma sahasında karstlaşmanın sığ yüzey karstı şeklinde gerçekleştiği, karstik süreçler üzerinde litoloji, stratigrafi, tektonik yapı, jeomorfoloji, iklim, hidroloji, toprak, bitki örtüsü ve zaman gibi faktörlerin etkili olduğu ancak karstlaşmanın daha çok litoloji, tektonik yapı ve flüvyokarstik süreçlerin kontrolünde gerçekleştiği görülmüştür. Bu nedenle araştırma sahasında karstlaşma, kireç taşının saflık derecesinin nispeten yükseldiği, tektonik hatlar boyunca ve daha çok flüvyokarstik süreçlere bağlı olarak gerçekleşmiştir.

Araştırma kapsamında sahadaki çözülme şekillerini lapyra, dolin, uvala, akarsu vadileri içerisinde gelişmiş flüvyokarstik depresyonlar ve mağaralar oluşturur. Sahadaki karstik birikim şekillerini ise kalker kabuk oluşumları ve kireç benekleri oluşturmaktadır.

Herhangi bir alanda gerçekleşen jeomorfolojik süreçlerin ve jeomorfolojik şekillerin bilinmesi, alanın doğal ortam potansiyelinin doğru değerlendirilmesi, arazi kullanımı ve alan planlaması açısından doğru kullanılması için bir gerekliliktir. Bu yönüyle bu araştırmanın yukarıda sözü edilen planlama çalışmaları için ihtiyaç duyulan temel altlık bilginin bir kısmını karşılayacağı düşünülmektedir. Öte yandan bu araştırmanın karbonatlı kayaların geniş yer tuttuğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde özelde de Şanlıurfa Yöresinde Kars Jeomorfolojisine ilişkin literatür boşluğunun giderilmesine önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fatik Platosu, Karstik Şekiller, Flüvyo-Karstik Depresyonlar

ABSTRACT

THE İNVESTİGATION OF FATİK PLATEAU (ŞANLIURFA) İN TERMS OF KARST GEOMORPHOLOGY

KAYLI, Ömer

Master's Thesis

Department of Geography

Advisor: Assist. Prof. Ahmet Serdar AYTAÇ

June, 2020, 125 Pages

Fatik Plateau, located within the borders of Şanlıurfa province of the Southeastern Anatolia Region, is located between the plains of Harran and Suruç. The Plateau, bordered by faults on both sides, is a horst character rising between Akçakale-Suruç Graben. In this study, it is aimed to investigate the geological, geomorphological, climate, hydrography, soil and vegetation factors that are effective on the karstic shapes on the Fatik Plateau and their formation and development.

The fact that this study will contribute to the elimination of the literature gap related to Kars Geomorphology in the Southeastern Anatolia Region, where carbonated rocks occupy a large area, in particular, in the Şanlıurfa Region, makes the subject important.

The degree of purity of the carbonated rocks in the study area varies from place to place, fault and crackiness caused by tectonic deformations, as well as seasonal river activities during rainy periods, etc. For reasons, an imbalance prevails in the distribution of karst shapes. For these reasons, karst shapes occurred mostly in the north of the study area.

According to the findings obtained as a result of the studies carried out in the research area; tectonic and lithological features and fluvial processes were found to be determinant on karstification. Karstification took place in the form of shallow

surface karst especially since the climate conditions are unfavorable and also the layers soluble in carbonate rocks are not very thick and limited to the surface. In addition, the course of karstification in the field progresses slowly. The development of karstification takes place in a limited period due to climatic conditions. Within the scope of the research, dissolve forms of dissolution in the field, developed fluoocarstic depressions and caves within the valleys of dolin and river. The karstic deposits in the field are formed by limestone crust formations and lime speckles.

Keywords: Fatik Plateau, Karstic Shapes, Fluvo-Karstic Depressions



FATİK PLATOSU’NUN (ŞANLIURFA) KARST JEOMORFOLOJİSİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	III
ORİJİNALİK RAPORU VE BEYAN BELGESİ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
KISALTMALAR	XI
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	XII
ŞEKİLLER LİSTESİ	XV
HARİTA LİSTESİ	XVI
TABLolar LİSTESİ	XVII
GRAFİKLER LİSTESİ	XVIII
GİRİŞ	1
1. ARAŞTIRMANIN AMACI	4
2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	4
3. ÇALIŞMA SAHASININ YERİ VE SINIRLARI	5
4. MATERYAL ve METOT	6
5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7

BİRİNCİ BÖLÜM

KARTLAŞMAYI ETKİLEYEN DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİ

1.1. JEOLojİK ETMENLER	9
1.1.1 Araştırma Alanında Görülen Jeolojik Birimler ve Bunların litolojik Özellikleri	9
1.1.1.1. Adıyaman Grubu	9
1.1.1.1.1. Bozova Formasyonu	9
1.1.1.2. Şanlıurfa Grubu	10
1.1.1.2.1. Gaziantep Formasyonu	11

1.1.1.2.2. Tektekdağları Formasyonu	13
1.1.1.2.3. Fırat Formasyonu	14
1.1.1.2.4. Ceylanpınar Formasyonu	16
1.1.1.3. Karacadağ Volkanitleri	17
1.1.1.4. Harran Formasyonu	18
1.1.1.5. Alüvyon	19
1.1.2. Tektonik	22
1.1.2.1. Kıvrımlar	22
1.1.2.2. Faylar	22
1.1.2.2.1. Bozova Fayı	25
1.1.2.5. Çatlaklar ve Eklemler Sistemleri	26
1.1.2.6. Akçakale Grabeni	29
1.1.3. Jeolojik Gelişim	30
1.2. JEOMORFOLOJİ	32
1.2.1. Ovalar (Harran ve Suruç Grabeni)	35
1.2.2. Fatik Platosu	37
1.2.3. Vadiler	38
1.3. İKLİM	41
1.3.1. Sıcaklık	42
1.3.2. Yağış	45
1.4. HİDROGRAFYA	52
1.4.1. Kaynaklar	54
1.5. TOPRAK ÖZELLİKLERİ	57
1.5.1. Zonal Topraklar	58
1.5.1.1. Kırmızımsı Kahve Renkli Topraklar	58
1.5.1.2. Kırmızı Renkli Akdeniz Toprakları	58
1.5.2. Azonal Topraklar	59
1.5.2.1. Alüvyal Topraklar	59
1.5.2.2. Kolüvyal Topraklar	59
1.5.3. İntrazonal Topraklar	60
1.5.3.1. Andosoller (Volkanik Topraklar)	60
1.6. VEJETASYON	60

1.7. ZAMAN	61
------------	----

İKİNCİ BÖLÜM

KARSTİK ŞEKİLLER

2.1. ÇÖZÜLME ŞEKİLLERİ	63
2.1.1. Mikro Karstik Şekiller	63
2.1.1.1. Lapyalar	63
2.1.1.2. Rüniform (Harabe) Relyefi	68
2.1.2. Makro Karstik Şekiller	69
2.1.2.1. Dolinler	69
2.1.2.3. Uvalalar	73
2.1.2.3.1. Şahinler Uvalası	74
2.1.2.2. Fluvyo-Karstik Vadi ve Depresyonlar	77
2.1.2.4.1. Kadıkendi Flüvyo-Karstik Depresyonu	81
2.1.2.4.2. İkizce Flüvyo-Karstik Depresyonu	82
2.1.2.4.3. Bildim Flüvyo-Karstik Depresyonu	83
2.1.2.4.4. Çıralı Flüvyo-Karstik Depresyonu	85
2.1.2.5. Mağaralar	87
2.2. BİRİKME ŞEKİLLERİ	90
2.2.1. Kalker Kabuk ve Kalış	90
2.2.2. Terra-Rossa	93
2.2.3. Karstik Ebuli	94
SONUÇ	95
KAYNAKÇA	97

KISALTMALAR

CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
DSİ	Devlet Su İşleri
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MTA	Maden Tetkik Arama
KM	Kilometre
M	Metre
MM	Milimetre

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Foto 1. Fırat Formasyonu Üzerinde Gelişmiş Ruiniform Harabe Reliefi	15
Foto 2. Fırat Formasyonu, Üstte Masif Kireçtaşları Altta Plaketli Kalkerler, İki Birimin Dokanağından Çıkan Suların Oluşturmuş Olduğu Oyuklar	15
Foto 3. Ceylanpınar Formasyonu (Fırat ve Gaziantep Formasyonlarının Üzerine Açısal Uyumsuzlukla Gelir.)	16
Foto 4. Ceylanpınar Formasyonu Taş Ocağı Yarması (Kil İçeriğinin Yüksek Olmasından Dolayı Yüzeyde Olduğu Gibi Dikey Olarakta Karstlaşma Gelişmemiştir.)	17
Foto 5. Harran Formasyonunun Genel Görünümü. (Gevşek Tutturulmuş Çakıltaşı, Kumtaşı Ve Arjilli Toprak.)	19
Foto 6. Dere Yataklarında Birikmiş Alüvyonal Dolgu	20
Foto 7. Akçakale Grabenindeki Faydan Bir Görünüm (Şahinler köyünün doğusu)	24
Foto 8. Cudi Deresi Yamacındaki Fayda Bir Görünüm (Kızılıkuyu Köyü mevkiisinde)	24
Foto 9. Eyyüpkent Batısı, Kireçtaşı Üzerinde Çatlak Sistemleri Ön Planda Ruiniform Harabe Reliefi	27
Foto 10. Bildim Flüvyo-Karstik Depresyonu ve Kabaca Kb-Gd Uzanımlı Fay ve Çatlakların Google Eart Görüntüsü	28
Foto 11. Flüvyo-Karstik Cepleri Kabaca Kb-Gd Yönünde Kesen Fay ve Çatlakların Google Eart Görüntüsü	28
Foto 12. Grabenden Platoya Doğru Yatağını Derinleştiren Dereler	33
Foto 13. Halil-ür Rahman ve Ayn Zeliha Gölleri	53
Foto 14. Geçmişte Kabtaja Alınmış Ancak Günümüzde Kullanılmadığı İçin Kabtaj Alanından Sızan Direkli Kaynağı	56
Foto 15. Fırat Formasyonu Üzerinde, Kireçtaşının Çatlak ve Oyukları İçerisinde Oluşmuş Kırmızı Akdeniz Toprağı	59
Foto 16. Kanalcıklı Lapyalar (Kadıkendi Mahallesinin Güneyinde (1), Şahinler Uvalası'nın Yamaçlarında (2))	64
Foto 17. Kanalcıklı Lapyalar (Şahinler Uvalası'nın Yamaçlarında (2), Şihmaksut Taş Ocakları Mevkiinde (3))	65

Foto 18. Oyuklu Lapyalar (Şahinler Uvalası'nın Yamaçlarında (1), Şıhmaksut Taş Ocakları Mevkiinde (2))	65
Foto 19. Oluklu, Oyuklu Lapyalar (Kadıkendi Mahallesi Güneyi (1), Direkli Vadisi (2))	66
Foto 20. Direkli Vadisinde Oyuklu Lapyalar, Lapyalar İçerisinde Kırmızı Renkli Akdeniz Toprağı Gelişmiş	66
Foto 21. Delikli Lapyalar (Direkli Vadisi) Zeminde Kırmızı Renkli Akdeniz Toprakları Ve Karstik Ebullit	67
Foto 22. Delikli Lapyalar	67
Foto 23. Ulak Köyü Civarında Kil İçeriği Oldukça Yüksek Kireç Taşları Üzerinde Karstlaşma Yok Denecek Kadar Az	68
Foto 24. Rüniform (Harabe) relyefi	69
Foto 25. Rüniform (Harabe) Reliifi İçerisinde Gelişen Çözünme Dolini	72
Foto 26. İkizce Flüvyo-karstik Depresyonu Doğusunda Meydana Gelen Çözünme Dolini	72
Foto 27. Ortaören Örtü Çökme Dolini	73
Foto 28. Altınbaşak- Ulak Köyleri Arasında Akarsu Vadisi İçerisinde Oluşmuş Sığ Karstik Depresyonlar (Dolinler)	73
Foto 29. Şahinler Uvalası, Uvalanın Yapısında Grabende Gerçekleşen Son Çökmeden Sonra Bozulmalar Meydana Gelmiş	76
Foto 30. Koçören Boğazı, (Grabende Gerçekleşen Son Çökmeden Sonra Koçören Deresi'nin Şahinler Uvalasının Doğu Yamaçlarını Alçaltmasıyla Oluşmuştur.)	76
Foto 31. Bildim Köyü Güneyinde Vadi İçerisinde Gelişmiş Dolinler ve Keçikıran Boğazı Boğaz Tabanında Uvala Gelişmiş Durumda	79
Foto 32. Flüvyo-Karstik Süreçlere Bağlı Olarak Tabanı Epey İyi Genişlemiş Cudi Deresi	79
Foto 33. Akarsu Vadisi İçerisinde Gelişmiş Sığ Flüvyo-Karstik Depresyon	80
Foto 34. Dernek Köyü Civarında Cudi Deresi Vadi Tabanında Oluşmuş Flüvyo-Karstik Depresyon	80
Foto 35. Mehmetçik Mahallesi'nden Çıralı Flüvyo-Karstik Depresyonuna Bakış	87
Foto 36. Dernek Köyü Civarında Cudi Deresi Vadisi İçerisinden Flüvyo-Karstik Depresyonun Kenarında Oluşmuş Mağara	88

Foto 37. Kızılkuyu Köyü Civarında Fırat Formasyonunun Yüzeye Yakın Saflık Derecesi Yüksek Kireçtaşları İçerisinde Gelişmiş Mağara	89
Foto 38. Kırkmağara Köyünde Eski Taş Ocağı Ve Ocak İçerisinde Oyulmuş Pseudokarstik Mağara	89
Foto 39. Şihmaksut Taşocaklarından Bir Görünüm	90
Foto 40. Edebey-Uğurtaş Köyleri Arasında Yol Yarmasında Kireç Benekleri, Kalış Oluşumu	91
Foto 41. Şahinler Uvalası Civarında Kireçtaşı Bloğu, Üzerinde Yeniden Kristallenme İle Oluşmuş Demir Bileşikleri İçeren Kalker Kabuk	92
Foto 42. İkizce Köyü Kuzeyinde Kireçtaşları Üzerinde Kalker Kabuk	92
Foto 43. Kadıkendi Mahallesi Güneyinde Fırat Formasyonu Üzerinde Kireçtaşlarının Çatlakları İçerisinde Oluşmuş Kırmızı Renkli Akdeniz Toprağı	93
Foto 44. İkizce Flüvyo-Karstik Depresyonu Tabanında Kırmızı Renkli Akdeniz Toprakları	94

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Akçakale Grabeni	29
Şekil 2. Direkli Vadisi ve Kaynak Çıkış Noktaları	55
Şekil 3. Direkli Kaynak Çıkış Noktasının Jeolojik Kesiti	55
Şekil 4. Dolin Oluşum Çeşitleri	70
Şekil 5. Ova Tabanında Dolin Oluşumu	71



HARİTA LİSTESİ

Harita 1. Türkiye Karst Bölgeleri Sınıflaması	3
Harita 2. Çalışma Sahasının Lokasyon Haritası	6
Harita 3. Çalışma Sahasının Jeoloji Haritası	21
Harita 4. Harran Ovası ve Çevresinin Genelleştirilmiş Tektonik Haritası	25
Harita 5. Çalışma Sahasının Fiziki Haritası	35
Harita 6. Araştırma Sahasının Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası	40
Harita 7. Çalışma Sahasının Sıcaklık Haritası	44
Harita 8. Çalışma Sahasının Yıllık Ortalama Yağış Tutarının Dağılışı	49
Harita 9. Şahinler Uvalasının Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası	75
Harita 10. Kadıkendi ve Cudi Vadisi Flüvyo-Karstik Depresyonlarının Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası	82
Harita 11. İkizce Flüvyo-Karstik Depresyonunun Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası	83
Harita 12. Bildim Flüvyo-Karstik Depresyonunun Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası	85
Harita 13. Çıralı Flüvyo-Karstik Depresyonunun Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası	86

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Türkiye Karst Bölgeleri Sınıflaması	3
Tablo 2. Araştırma Sahası Yakın Çevresindeki Meteoroloji İstasyonları ve Rasat Süreleri	41
Tablo 3. Araştırma Sahası Yakın Çevresindeki Meteoroloji İstasyonlarının Aylık Ortalama, Minimum Sıcaklıkları ve Donlu Günler Sayısı	42
Tablo 4. Akçakale ve Şanlıurfa İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Yağış Ortalamaları	46
Tablo 5. Thornthwaite Göre Şanlıurfa İstasyonunun Su Bilançosu	51
Tablo 6. Thornthwaite Göre Akçakale İstasyonunun Su Bilançosu	52

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Akçakale, Şanlıurfa, Suruç İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Sıcaklık Ortalamaları	42
Grafik 2. Akçakale ve Şanlıurfa İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Yağış Ortalamaları (mm)	46
Grafik 3. Şanlıurfa ve Akçakale İstasyonlarının Mevsimsel Yağış Ortalamaları	46
Grafik 4. Şanlıurfa İstasyonundaki Yağışın Mevsimsel Dağılışı (%)	47
Grafik 5. Akçakale İstasyonundaki Yağışın Mevsimsel Dağılışı (%)	47
Grafik 6. Thorntwaite Göre Şanlıurfa İstasyonu Su Bilançosu Diyagramı	51
Grafik 7. Thorntwaite Göre Akçakale İstasyonu Su Bilançosu Diyagramı	52

GİRİŞ

Yer yüzeyinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal çözülme olayları sonucunda çeşitli şekiller oluşmaktadır. Bunların en yaygın görülen biçimlerinden birini karstik şekiller oluşturur.

Karst (carso) kelimesi İtalyanca olup, Trieste'nin doğusunda bulunan bir kalker platonun adıdır. Karst ismi ilk defa jeomorfolojik terim olarak, Trieste'nin doğusunda Adriyatik kıyıları boyunca kuzeyden güneye doğru uzanan platoluk saha için kullanılmıştır (Pekcan, 1995). Karst teriminin tanınmasında J. Cvijic (1918)'in bu sahada yaptığı çalışmalar etkili olmuştur (Alagöz, 1944). Bu terim daha sonra kalkerin kimyasal olarak çözülmesi ile yüzeyde ve derinlerde meydana gelen mikro ve makro şekilleri ifade etmek için kullanılmıştır.

Karstik şekillere çok çeşitli ve zengin olması hasebiyle bulundukları bölgedeki halk tarafından özel isimler verilmiştir. Bu isimlerin bazıları uluslararası karstik terimler olarak kullanılmıştır. Bunlar; Dolin, jama (Karstik kuyu), polye, hum, ponor vb. Ülkemizde ise karstik şekiller için tava-kokurdan-koyak (Dolin anlamında), subatan-düden (ponor anlamında), Çökme dolinleri için (obruk) gibi isimler kullanılmaktadır (Pekcan, 1995).

Dünya üzerinde belirli bölgelerde tipik karst alanları belirlenmiştir. Bunlar;

- 1) Dinar karstı: (Julia Alpleri, Slovenya (Ljubljana) bölgesi, Kapela bölgesi, Velebit dağları, Dinar Alpleri, Hersek bölgesi Karadağ (Durmitar t. 2530 m.) Prokletije (Arnavutluk) bölgesi.
- 2) Causse karstı: Garonne, Gevaudan ve Quercy bölgeleri (Fransa)
- 3) Jura tipi karst: Jura bölgesi
- 4) Alp dağlarında: Diablerets ve Muota bölgeleri
- 5) Çin karstı: Yunnan bölgesi
- 6) Yukatan karstı: Yukatan bölgesi
- 7) Jameika ve Küba karst bölgesidir (Pekcan, 1995).

Alp-Himalaya Dağ Kuşağı üzerinde yer alan Türkiye arazisi; oluştukları ortam, yapısal özellikler ve yaşları birbirinden farklı tektonik birliklerden meydana gelmiştir (Göncüoğlu vd., 1997; Nazik ve Tuncer, 2010; Nazik ve Poyraz, 2017). Ketin (1966), bu birlikleri Pontidler, Anatolidler, Toridler ve Kenar Kıvrımları olarak ayırmıştır. Göncüoğlu vd., (2003) ise Alpin öncesi ve Alpin Tektonik Birlikler olarak bir gruplandırma yaparak sekiz ana Alpin Birlik belirlemiştir (Nazik ve Tuncer, 2010). Yer yer Senozoik birimler tarafından örtülen bu birlikler Orta Miyosen’de kıta-kıta çarpışması sonucunda oluşan orojenik hareketlerle dört “neotektonik bölüm” e ayrılmıştır (Şengör vd., 1985; Nazik ve Tuncer, 2010). Bu birlikler ve örtülerinin % 40’ı çözünmeye uygun olan karbonatlı ve evaporitik kayalardan oluşmaktadır (Nazik vd., 2000; Nazik ve Tuncer, 2010). Birbirlerinden farklılık arz eden söz konusu bu tektonik birliklerin üzerlerinde; oluşum ve gelişim dönemleri, biçim, boyut, dağılım, yoğunluk ve hızları bakımından farklı olan karstlaşma ve karstik şekiller oluşmuştur (Nazik ve Tuncer, 2010). Bu farklılıklardan dolayı karstik bölgeleri belirleyen çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır.

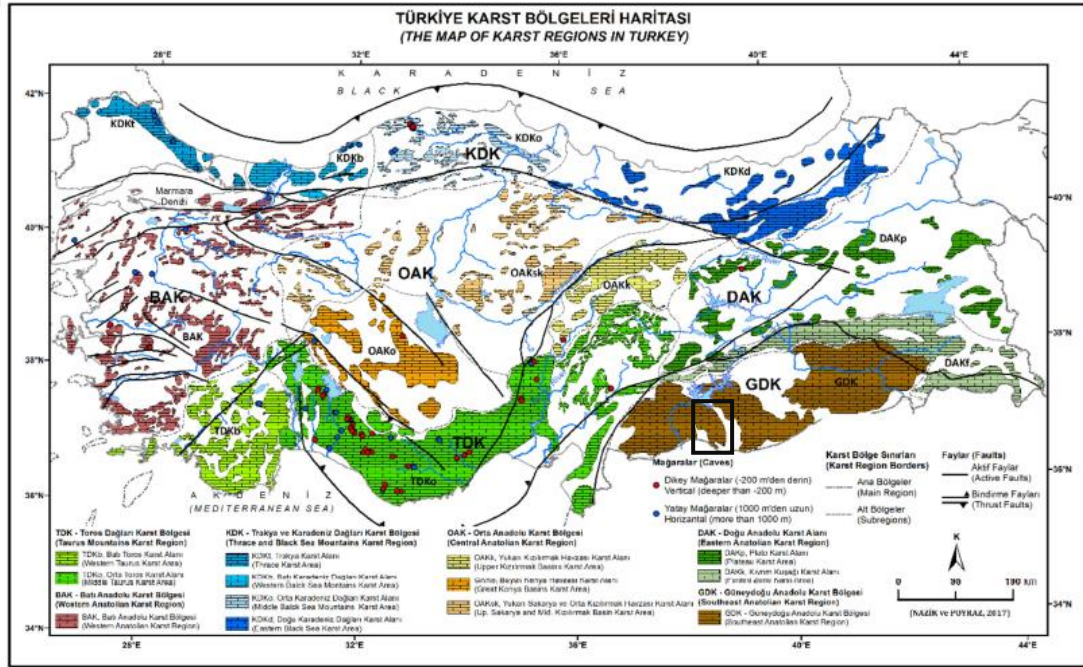
Bu sınıflamalardan biri Eroskay ve Günay (1979) tarafından yapılan sınıflamadır. Bu sınıflandırma, Herak (1977) tarafından oluşturulan tektono-jenetik sınıflamaya uyarlanarak yapılmış olup, Türkiye’yi Toros, Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu, Kuzeybatı Anadolu ve Trakya olmak üzere dört karst bölgesine ayırmaktadır (Nazik ve Tuncer, 2010; Nazik ve Poyraz, 2017).

Ekmekçi (2003) ise Türkiye’nin tektonik ve paleocoğrafik özelliklerini esas alarak bir sınıflandırma yapmıştır. Bu sınıflandırmaya göre Türkiye; Toros, Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu ve Trakya olmak üzere dört karst bölgesine ayrılmıştır. Buna karşılık Nazik (2004) ise, yeraltında ve yer yüzeyinde meydana gelen karstlaşmanın morfojenetik ve morfometrik özelliklerini esas alarak 6 karst bölgesi ayırt etmiştir (Tablo 1), (Nazik ve Tuncer, 2010; Nazik ve Poyraz, 2017). Çalışma sahası söz konusu üç sınıflandırmada da Güneydoğu Anadolu Karst Bölgesinde yer almaktadır (Eroskay ve Günay, 1979; Ekmekçi, 2003; Nazik, 2004).

Tablo 1. Türkiye Karst Bölgeleri Sınıflaması

Bölge	Alan
Toros Dağları Karst Bölgesi	Batı Toroslar karst alanı Orta Toroslar karst alanı
Batı Anadolu Karst Bölgesi	-
Trakya ve Karadeniz Dağları Karst Bölgesi	Trakya karst alanı Batı Karadeniz Dağları karst alanı Orta Karadeniz Dağları karst alanı Doğu Karadeniz Dağları karst alanı
İç Anadolu Karst Bölgesi	Büyük Konya Havzası karst alanı Yukarı Kızılırmak havzası karst alanı Yukarı Sakarya ve Orta Kızılırmak havzası karst alanı
Doğu Anadolu Karst Bölgesi	Plato karst alanı Kıvrımlı Kuşak karst alanı
Güneydoğu Anadolu Karst Bölgesi	-

Kaynak: Nazik ve Tuncer, (2010).



Harita 1. Türkiye Karst Bölgeleri Sınıflaması **Kaynak:** (Nazik ve Poyraz 2017: 45)

Güneydoğu Anadolu Karst Bölgesinde Eosen ve Miyosen yaşlı karbonatlı kayalar yaygındır. Yatay ve yataya yakın olan bu birimler Fırat ve Dicle Nehirleri tarafından derin bir şekilde yarılmışlardır. Eosen kireçtaşlarının bulunduğu alanlarda yoğun ve derin bir karst, Miyosen kireçtaşlarının bulunduğu alanlarda ise sıg yüzey karstı meydana gelmiştir (Nazik ve Tuncer, 2010).

1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Ülkemizde de kireçtaşları üzerinde karstlaşma yaygın bir şekilde görülmekte ve doğal olarak konuyla ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ülkemizde karstik arazilerin en yaygın görüldüğü alan Orta ve Batı Toroslar olup; buralara ilişkin çok sayıda araştırma mevcuttur (Alagöz, 1943; Kurter, 1993; Keser, 2004a; Bayraktar, 2012; Keser, 2004; Öztürk vd., 2016). Güneydoğu Anadolu Bölgesi karbonatlı kayaçların geniş yer kapladığı ve yer yer önemli karstik şekillerin görüldüğü alanlardan biridir (Sayhan, 1998; Törk vd., 2012; Ege, 2017; Siler ve Şengün, 2008). Ancak Karst Jeomorfolojisine ait literatür incelendiğinde, bölgedeki karstik süreçler ve oluşan şekillere ilişkin araştırmaların sayısının oldukça az olduğu görülür. Bu çalışmada Şanlıurfa şehrinin batı ve güneybatı kesiminde yer alan Fatik Platosu'nda karstik süreçlerin ve karstik şekillerin bu süreçlere bağlı olarak oluşmuş şekillerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Yer yüzeyinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal çözülme olayları sonucunda çeşitli şekiller oluşmaktadır. Bu kapsamda ülkemizde de kireçtaşları üzerinde karstlaşma yaygın bir şekilde görülmekte ve doğal olarak konuyla ilgili çok sayıda bulunmaktadır. Ülkemizde karstik arazilerin en yaygın görüldüğü alan Orta ve Batı Toroslar olup; buralara ilişkin çok sayıda araştırma mevcuttur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi karbonatlı kayaçların geniş yer kapladığı ve yer yer önemli karstik şekillerin görüldüğü alanlardan biridir. Ancak Karst jeomorfolojisine ilişkin literatür incelendiğinde, bölgedeki karstik süreçler ve oluşan şekillere ilişkin araştırmaların sayıca oldukça az olduğu görülür. Bu çalışmada Şanlıurfa Platosunun batı kesiminde yer alan Fatik Platosu'nda Karstik süreçlerin ve karstik şekillerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Herhangi bir alanda gerçekleşen jeomorfolojik süreçlerin ve jeomorfolojik şekillerin bilinmesi, alanın doğal ortam potansiyelinin doğru değerlendirilmesi, arazi kullanımı ve alan planlaması açısından doğru kullanılması için bir gerekliliktir. Bu

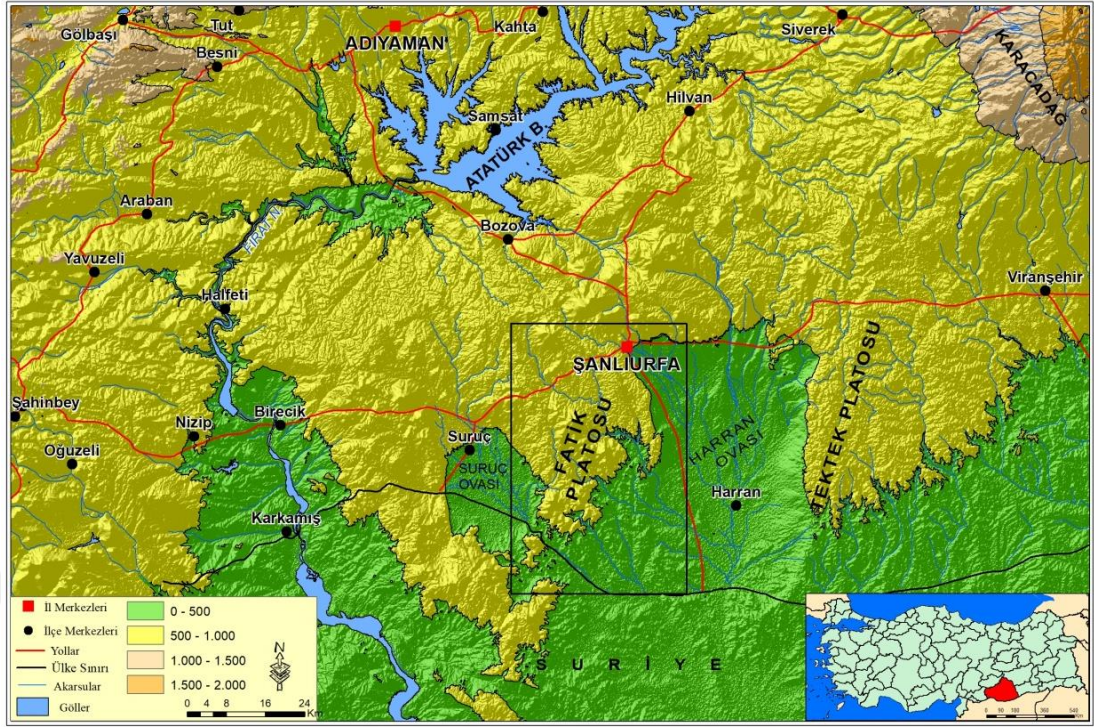
yönüyle bu araştırmanın yukarıda sözü edilen planlama çalışmaları için ihtiyaç duyulan temel altlık bilginin bir kısmını karşılayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın genelde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde özelde de Şanlıurfa yöresinde karst jeomorfolojisine ilişkin literatür boşluğunun giderilmesine önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

3. ÇALIŞMA SAHASININ YERİ VE SINIRLARI

Fatik Platosu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat Bölümü'nde Şanlıurfa ili sınırları içerisinde, Şanlıurfa Şehrinin batısı ile güneybatısında yer almaktadır. Araştırma sahası Şanlıurfa merkez ilçeleri (Karaköprü, Haliliye, Eyyubiye) ile Suruç ve Akçakale ilçelerinin sınırları içerisinde yer almaktadır.

Platonun batısında Suruç, doğusunda Harran Ovası yer alır. Platonun kuzey sınırı ise su bölümü çizgisi ile Germüş ve Bozova Platosundan ayrılır. Burada sınırı kabaca Şanlıurfa-Adıyaman yolu ile TEM otoyolu belirler. Yukarıda belirlenen sınırlar dâhilinde araştırma sahası, kuzeyde yer alan Kaşmer dağı volkanik platosundan güneyde Suriye sınırına kadar yaklaşık 55 km uzunluğunda, batıda Suruç grabeni-doğuda Akçakale grabeni arasında ise yaklaşık 30 km genişliğindedir.



Harita 2. Çalışma Sahasının Lokasyon Haritası

4. MATERYAL ve METOT

Bu araştırmada 1/100 000 ve 1/25 000 ölçekli topoğrafya haritaları, MTA Gn. Müdürlüğü'nden temin edilen 1/100 000 ölçekli Jeoloji haritaları, SRTM DEM verileri, çalışma sahası ve yakın çevresiyle ilgili literatürden yararlanılmıştır. Araştırma kapsamında muhtelif zamanlarda gerçekleştirilen arazi çalışmalarında çalışma sahasının jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan arazi gözlemleri esnasında lapyra, dolin, uvala, flüvyo-karstik depresyon ve mağaralar gibi karstik çözünme şekilleri ile kalker kabuk, terra rossa ve karstik ebulli gibi karstik birikme şekilleri tespit edilmiştir. Çalışma sahasındaki şekilsel özelliklerinin belirlenmesinde Weis Bandmass çelik şerit metre, Leiacadisto 5 lazer metre, Brunton jeolog pusulası, Silva marka klinometre ile Garmin Monterra el tipi GPS kullanılmıştır. Araştırma sahasının haritalanmasında ArcGis 10.5 programından yararlanılmıştır.

5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Wilson ve Krummenacher (1959), “Geology and Oil Prospect of the Gaziantep Region, Southeast Turkey,” isimli raporda, çalışma sahasında yer alan kumlu killi tebeşirli kireçtaşı, killi tebeşirli kireçtaşı, tebeşirli kiltası ile tebeşirli marn ardalanmasından meydana gelen birim için ilk defa Gaziantep Formasyonu adını kullanmıştır.

Peksü (1969), “Proposed Rock Unit Nomenclature, Petroleum District 5 and 6. S.E. Turkey,” adlı çalışmada, çalışma sahasında yer alan Miyosen yaşlı karbonatlar için “Fırat limestone formation” adını kullanmıştır. Böylelikle ilk kez “Fırat” ismi formasyon adı olarak kullanılmıştır.

Wilson (1975), “Carbonate Facies in Geologic history” adlı çalışmasında Gaziantep Formasyonunun, “havza kenarı veya derin şelf kenarı”, mikro fasiyesinde “çalkantılı sığ su” ortamında çökelediğini belirtmiştir.

Tardu vd., (1987), “Akçakale Grabeni’nin Yapısal-Stratigrafik Özellikleri ve Petrol Potansiyeli” adlı çalışmalarında, Harran Grabeninin tektono-stratigrafik özelliklerini ve petrol potansiyelini araştırmışlardır.

Çemen vd., (1990), “Güneydoğu Anadolu’daki Bozova Doğrultu Atımlı Fayı: Üzerindeki İlk Hareket Ters Faylanma Olan Faylara Bir Örnek” adlı araştırmasında, çalışma sahasının kuzeyinde bulunan Bozova fayı üzerindeki ilk hareketin Oligosen’de ters fay olarak gerçekleştiğini belirtmiştir. Bu fay, daha sonra Geç Miyosen-Erken Pliyosen’de doğrultu atımlı fay olarak hareketlilik kazanmıştır.

Yeşilnacar (1995), “Suruç (Ş.Urfa) Kuzeydoğusunun Jeolojik ve Petrografik İncelenmesi” adlı araştırmasında, çalışma sahasındaki volkanitler, kuzey-güney yönlü sıkışma ile kuvvet dengeline bağlı olarak meydana gelen tansiyon çatlakları vasıtasıyla yüzeye çıkmış ve geniş alanlara yayılmışlardır.

Seyrek vd., (2003), “Harran Ovasında Yer alan Ortaören Çökme Çukurunun Oluşumu ve Pedro-Jeolojik Karakteristikleri” isimli araştırmalarında Orta ören obruğunun oluşumunu ortaya koymuşlardır.

Gürpınar vd., (2004) “Birecik (Şanlıurfa) Yöresinin Temel Jeolojik Özellikleri ve Jeolojik Miras Envanteri” adlı çalışmalarında Kırkmağara köyünde yer alan mağaraların, Gaziantep formasyonu içerisinde oluşan doğal mağaraların yapay yollarla genişletilmesi ile meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Tarhan vd., (2012) “Karkamış-Akçakale-Ceylanpınar (Şanlıurfa) Dolayının Jeolojisi” adlı eserlerinde, Midyat grubuna ait kireçtaşlarının tavan ve taban ilişkilerinin en iyi görüldüğü tip kesitin, Tektek Platosu ve Şanlıurfa-Birecik arasında olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada alanın genel jeolojik özelliklerine değinen Tarhan ve diğerleri Gaziantep formasyonunun üst kesimlerine doğru kil oranının azalmasına bağlı olarak erime boşluklarının geliştiğini belirtmişlerdir.

Bozkurt, (2012), “Şanlıurfa Balıklıgöl Karst Hidrojeolojisi Etüt Raporu” adlı çalışmada, Karakoyun Deresi ve Balıklıgöl civarlarındaki karstik kaynakların oluşumuna değinmiştir.

Yetmen vd., (2017), “Harran Ovasının Kuraklık Analizi” adlı çalışmada Şanlıurfa’nın ortalama yağış miktarının, Harran Ovasının kuzeyinden güneyine doğru % 60 oranında azaldığını belirtmişler, bu azalmanın nedeni olarak, ovanın kuzeyi ve güneyine komşu olan yer şekillerinin farklı olmasını göstermişlerdir.

Aytaç (2020), “Karstik Tehlike Kavramı ve Harran Ovası’nın Karstik Tehlike Açısından İncelenmesi” adlı çalışmada, araştırma kapsamında öncelikle Karstik tehlike kavramı ve çeşitleri üzerinde durmuş, akabinde araştırma alanının genel özelliklerine ve karstik tehlike açısından durumuna yer vermiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

KARTLAŞMAYI ETKİLEYEN DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİ

1.1. JEOLJİK ETMENLER

Çalışma sahasında karstik şekillerin oluşumunda ve gelişiminde jeolojik-litolojik özellikler ile etmenlerin karstlaşma üzerinde büyük etkisi vardır. Araştırma alanındaki formasyonların konumları, fiziksel ve kimyasal özellikleri çalışma sahasının jeomorfolojik karakteri üzerinde oldukça belirleyicidir. Özellikle tektonik etmenlere bağlı olarak meydana gelen kıvrım eksenleri, faylar ve çatlaklar karstik gelişimde yönlendirici rol oynamıştır.

Çalışma sahasında farklı jeolojik dönemlere ait formasyonlar yer almaktadır. Bu formasyonlar eskiden yeniye doğru incelenmiştir. Çalışma sahasında en yaşlı formasyonu Üst Kretase devresiyle yaşlandırılan Bozova formasyonu, en geç formasyonu ise Pliyo-Kuvaterner dönemine yaşlandırılan Harran formasyonu oluşturur. Araştırma sahasındaki formasyonların büyük çoğunluğu tortul kayalardan meydana gelmektedir. Bu kayaların erime dereceleri, yaşları ve konumları karstlaşmada önemli rol oynamaktadır.

1.1.1 Araştırma Alanında Görülen Jeolojik Birimler ve Bunların litolojik Özellikleri

1.1.1.1. Adıyaman Grubu

Mardin grubu üzerinde, derin denizel ortamda Kampaniyen'de çökelmiştir (Gossage, 1956; Çoruh, 1991; Güven vd., 1991; Perinçek ve Çemen, 1991; Şahbaz ve Seyitoğlu, 2018). Çalışma sahası içerisinde Adıyaman grubuna ait birimlerden sadece Bozova formasyonu görülmektedir.

1.1.1.1.1. Bozova Formasyonu

Çoruh (1997) tarafından geç Kampaniyen-Erken Maastrihtiyen olarak yaşlandırılan bu birim, ince-orta tabakalı, açık mavimsi gri, yeşil, gri, yeşilimsi gri, beyaz, kirli beyaz, krem renkli, dağınık, midye kabuğu kırılma yüzeyli marnlardan

meydana gelmektedir. Formasyonun tabanında açık kahve-sarı ve yeşilimsi renkli, kireç çimentolu, glokonili, balık dişli, fosfat ve kuvars taneli kumtaşı yer almaktadır.

Formasyonun üst kısımlarda, gri renkli, ince-orta tabakalı kumlu kireçtaşı ve marn ar dalanmasıyla sonlanır (Umut, 2014). Araştırma sahasının kuzeyinde sınırlı bir alanda görülen formasyon kil içeriği nedeniyle karstlaşmaya çok uygun koşullar taşımamaktadır. Formasyonsa saflık derecesinin nispeten yükseldi alanlarda lapyalara rastlanmaktadır.

1.1.1.2. Şanlıurfa Grubu

İlk kez Maxson ve Tramp (1940) tarafından, Midyat dolayında yüzeylenen kireçtaşları için Midyat formasyonu ismi kullanılmıştır. Bu isim, daha sonra bölge ile ilgili araştırmalarda yaygın bir şekilde tercih edilmiştir. Bunlardan; Altınlı (1966) “Midyat Tabakaları” ismini kullanırken, Tolun (1954), Rigo de Righi ve Cortesini (1964), Sungurlu (1974), Baştuğ (1976), Atasoy (1978), Türkünal (1980) ve Ketin (1983) “Midyat Formasyonu” adını kullanmışlardır. Perinçek ve Özkaya (1981) ise söz konusu kireçtaşlarını “Midyat Kalkerleri” olarak adlandırmışlardır. Daha sonraki çalışmalarda TPAO jeologları tarafından Midyat formasyonu grup düzeyine çıkarılarak, formasyon ve üyelere ayrılmıştır (Perinçek, 1979a,b; Perinçek ve Özkaya, 1981; Ketin, 1986; Duran vd., 1988; İnceöz, 1989; Polat, 1992, 1994; Tarhan, 2012).

Güneydoğu Anadolu bölgesinde farklı adlarla incelenen Midyat grubu; Gercüş, Kavalköy, Hoya, Gaziantep, Havillati ve Germik olmak üzere altı ayrı formasyondan meydana gelmektedir (Yılmaz ve Duran, 1997; Umut, 2014).

Tuna (1973), Midyat formasyonu adı altında Gaziantep ve Fırat üyelerinin ayrımını yapmıştır. Bazı araştırmacılar ise Midyat grubunda yer alan Fırat formasyonunu, gruptan ayrı bir birim olarak değerlendirmişlerdir. (Duran vd., 1988; Polat, 1992, 1994, 1996; Sarıdaş, 1991; Beyazpirinç ve Tarhan, 2013).

Tarhan ve diğerleri (2012), Midyat grubuna ait kireçtaşlarının tavan ve taban ilişkilerinin en iyi görüldüğü, tip kesit yüzeylenimlerinin Şanlıurfa dolayında, Tektek dağları ve Şanlıurfa-Birecik arasında olduğunu belirtmektedir. Buralarda kalın ve yaygın kırıntılı-killi-tebeşirli kireçtaşları yer almaktadır. Baskın kayaç türü olan

tebeşirli kireçtaşları, Orta Eosen-Alt Miyosen aralığında çökelmiş olup, düzenli ve sürekli bir istiftten oluşmuştur.

Tarhan ve diğerleri (2012), önceki yapılan araştırmaların aksine yeniden bir tanımlama, adlandırma yaparak çalışma sahasındaki kalın tebeşirli istif için Midyat grubu adı yerine, ilk kez Şanlıurfa grubu adını kullanmışlardır. Şanlıurfa grubunun içerisine de alttan üstte doğru Orta-Üst Eosen yaşlı Birecik, Orta Eosen-Oligosen yaşlı Gaziantep, Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Tektekdağları, Alt Miyosen yaşlı Fırat formasyonu ve Orta Miyosen Ceylanpınar formasyonu şeklinde bir ayırım yapmışlardır.

Çalışma sahasında Şanlıurfa grubu formasyonları; alttan üste doğru Gaziantep, Tektekdağları, Fırat ve Ceylanpınar formasyonları oluşturmaktadır.

1.1.1.2.1. Gaziantep Formasyonu

Bu birim ilk defa Wilson ve Krummenacher (1957) tarafından adlandırılmış ve tanımlanmıştır (Erkmen ve diğerleri, 2009).

Formasyon, kumlu killi tebeşirli kireçtaşı, killi tebeşirli kireçtaşı, tebeşirli kilaşı ile tebeşirli marn aralanmasından meydana gelmektedir. Formasyonu meydana getiren egemen kaya türlerini siltli kumlu killi tebeşirli kilaşı ile tebeşirli kalkarenit oluşturmaktadır. Birim, ince-orta katmanlı, yataya yakın tabakalanmalı olup makro fosil ve kavkı içermektedir. Formasyonun içerisinde, sürüngen kalıp izleri, kurt izi, tüpsü borucuklar ve bitki kırıntılarını bulunmaktadır (Beyazpirinç ve Tarhan, 2013).

Birim, açık, gri, bej, beyaz, açık kahve renklerde, ince-orta, yer yer kalın tabakalı, kırılğan, planktonik ve bentik foraminiferli, kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Altta orta-kalın tabakalı, ince kavkılı kötü poroziteli, glokonili, piritli, fosfatlı, çört nodüllü, yer yer marn ara seviyeli killi kireçtaşı ve kireçtaşları yer alırken bunların üzerinde beyaz, krem renkli, ince kavkı parçalı, yer yer kahve renkli, hidrokarbon lekeli, ince-orta tabakalı, tebeşirli, piritli, glokonili ve fosfatlı killi kireçtaşları yer almaktadır (Umut, 2014).

Formasyon, genellikle silt, kum ve çakıl boyutunda terrijen kırıntıları bulunmaktadır. Bazı kesimlerde silisin su ortamında çökmesiyle kalınlığı 20-60 cm arasında değişen çört tabakaları oluşmuştur. Bu çört tabakaları, som yapılı tebeşirli kireçtaşı seviyeleriyle yer yer ardalanır. Kalın çört tabakalarının altında kalın som yapıdaki tebeşirli kireçtaşı seviyelerinin oyulması neticesinde mağaralar oluşturulmuştur. Birimin üst kesimlerine doğru içindeki kil oranı azalarak 10-30 m kalınlıkta ince tabakalanmalı kırıntılı-tebeşirli kireçtaşı, tebeşirli kalkarenit seviyesine geçer. Bu seviye içerisinde çözülme boşlukları gelişmiştir (Tarhan vd., 2012; Beyazpirinç ve Tarhan, 2013).

Formasyonun kil, marn içeriğinin azaldığı yerlerin dış yüzeyleri sarımsı renkli ve serttir. Yüzeyde kirecin yeniden kristallenmesi sonucunda kalker kabuk meydana gelmiştir. Bundan dolayı birimin ilksel özellikleri kaybolmuştur. Yüzeyde bulunan kalker kabuk nedeniyle silisifiye kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı ve kalsit oranı yüksek olan kireçtaşlarına dönüşüm meydana gelmiştir (Beyazpirinç ve Tarhan, 2013).

Formasyon, Orta Eosen-Erken Oligosen yaşında olup çalışma sahasının kuzeyinde Germav formasyonu üzerine uyumsuz olarak yer alır. Birim üstte Fırat formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülür (Umut, 2014). Çalışma sahasının güneyinde ise formasyonun tabanı gözlenmemektedir. Birimin üzerine uyumsuzlukla Orta Miyosen yaşlı Ceylanpınar formasyonu ile Karacadağ volkanitleri ve Kuvaterner dönemine ait örtü birimleri gelmektedir (Beyazpirinç ve Tarhan, 2013).

Gaziantep formasyonunun içerisinde kil içeriğinin, formasyonun her yerinde aynı olmaması formasyon üzerinde karstlaşmanın dağılışı üzerinde etkilidir. Kil oranının yüksek olduğu kesimlerde karstlaşma son derece zayıftır. Örneğin çalışma sahasının güneyinde, Cudi deresi aşağı havzasında yağışın azalmasına bağlı olarak karstlaşma oldukça zayıflar. Buralarda bulunan karstik şekiller mevsimlik akarsuların yataklarında toplanan suyun etkisi ile gelişen küçük dolinlerin oluşturduğu flüvyo-karsik depresyonlar şeklindedir. Buna karşılık saflık derecesinin yükseldiği alanlarda ise karstlaşma oldukça belirgindir (Bildim köyü ve çevresi).

Araştırma sahasında formasyon içerisinde kil içeriğinin yatayda ve dikeyde dağılımı değişkenlik gösterir. Bu durum karstik şekillerin dağılımı üzerinde büyük bir etken olarak karşımıza çıkar. Karstik şekillerinin gelişimi ile formasyonun stratigrafik özellikleri arasında sıkı bir ilişki mevcuttur. Şöyle ki formasyon dikey yönde kendi içerisinde litolojik özellikleri ve kil içeriği farklı katmanlardan oluşur. Formasyon içerisinde zaman zaman killi veya kil içeriği yüksek katmanlardan geçilir ki bu katmanlar karstik kaide seviyesi oluşturur. Nitekim araştırma alanı kuzeyindeki Direkli Vadisi havzasında yüzeyde bulunan kireçtaşlarından ve bazaltlardan sızan sular, Gaziantep formasyonunun killi katmanları üzerinde birikir ve bu geçirimsiz tabakaların topografya ile kesiştiği yerden çıkarlar.

1.1.1.2.2. Tektekdağları Formasyonu

Birim araştırma sahasının güney kesiminde genellikle arazinin yüksek kesimlerde görülür ve Şanlıurfa grubunun üst birimini oluşturur. Araştırma sahasında Cudi Deresi çevresi, Nemrut Dağı çevresinde kalın ve yaygın yüzeylenimleri mevcuttur. Bunun dışında Gaziantep formasyonu üzerinde yer yer merccekler halinde görülebilir. Formasyonun tip kesiti Tektek Platosu'nda görüldüğü için “Tektekdağları Formasyonu” olarak adlanmıştır.

Birim, Gaziantep formasyonuna benzer kaya topluluklarından oluşmuştur, ancak tebeşirli marn ve tebeşirli kiltası ara katkıları daha azdır. Buna karşılık kiltası ve marn ara katkılarının kırıntı içeriği daha fazladır. Orta-kalın katmanlı ve yatay tabakalanmalı olan birimin baskın kaya türünü siltli-kumlu-killi-tebeşirli kireçtaşları oluşturmaktadır. Üste doğru tabakalanmaların kalınlığı azalarak, ince-orta katmanlı seviyelere dönüşür. Yersel olarak ince orta katmanlı bordo-yeşil renkli çakiltası, kumtaşı, siltaşı, çamurtaşı, tebeşirli kalkarenit, tebeşirli kiltası, tebeşirli marn ara katkıları içermektedir. Çört yumrulu ve bantlı çört ara katkıları da gözlenmektedir. Geç Oligosen- Erken Miyosen yaşlı formasyon, tabanındaki Gaziantep formasyonuna oranla daha fazla kil içerir. Bu birimin yüzeylendiği kesimlerde kil içeriğinin az olduğu yerlerde daha yaygın ve kalın kalker kabuk gelişmiştir. Şanlıurfa grubunun üst bölümlerini oluşturması ve sert kalker kabuklaşma nedeniyle genellikle topografyada yüksek kesimlerde yüzeylenir. Kalker kabuklaşma nedeniyle topoğrafik eğimin olduğu kesimlerinde eğimli ve kalın yalancı tabakalanma

gelişmiştir. Yeninden kristallenmeyle oluşan kalker kabuk oluşumu yüzeyde sert bir kalker kabuk örtüsü oluşmuştur (Tarhan vd., 2012). Formasyonun kil içeriğinin fazla olması, karstlaşma açısından son derece olumsuz koşullar barındırmasına neden olur. Kilin yüzeylendiği alanlarda karstik çözülme şekillerine neredeyse hiç rastlanmaz. Formasyonun akarsularla derince yarıldığı kesimlerde karstik şekiller, akarsuyun alttaki Gaziantep formasyonunu açığa çıkardığı kesimlerde (vadi tabanı ve çevresinde), Gaziantep formasyonu üzerinde görülür. Formasyonun mostra verdiği Ulakköy, Altınbaşak köyleri çevresinde kalker kabuk oluşumu ve sekonder kalsifikasyon belirgin şekilde izlenir. Formasyon, Gaziantep formasyonunun üzerine geçişli bir şekilde gelir ve Fırat formasyonu tarafından geçişli bir şekilde örtülür (Tarhan vd., 2012).

1.1.1.2.3. Fırat Formasyonu

Fırat adı, ilk kez Peksü (1969) tarafından hazırlanan bölgesel korelasyon çizelgesinde, Miyosen yaşlı karbonatlar için “Fırat limestone formation” olarak isim bazında kullanılmış, herhangi bir litolojik tanımlama yapılmamış ve stratotipinden bahsedilmemiştir. Tuna (1973) Şanlıurfa ili Birecik ilçesi yakınında, Fırat Nehri boyunca görülen kireçtaşı istifi için “Midyat formasyonu Fırat üyesi” adını kullanmış, ancak, formasyon günümüzdeki stratigrafik konumunu Duran vd., (1988)’in tarifleri ile kazanmıştır (Kavak, 2014).

Fırat formasyonu genellikle gri-boz renkli, kalın tabakalanmalı ve som yapılı, gevşek dokulu, kırıntılı-tebeşirli kireçtaşı ve kalkarenitten oluşmuştur. Yer yer tebeşirli marn, tebeşirli kilitaşı ara katkılıdır. Yer yer de bordo-yeşil renkli ince kırıntılılar (kilitaşı, marn)- kaba kırıntılılar (çakilitaşı, kumtaşı, silttaşı) ara katkılıdır. Çört yumru ve ara katkıları azdır. Tebeşirli kireçtaşları oluşturmıştır. Genellikle Şanlıurfa grubunun en üst seviyesini oluşturur. Topografyada yüksek Tepe ve dağ zirvelerinde görülür (Tarhan vd., 2012). Erken Miyosen yaşlı birim, tabanındaki birimlerle uyumlu ve geçişlidir. Fırat formasyonu dış görünüşü kirli beyaz, açık gri ve krem renklidir. Taze yüzeyi beyaz-krem, bej renklidir. Sert, kırılğan, tabaka kalınlığı inceden-çok kalına kadar değişkendir. En üstteki kireçtaşları masif görünüşlüdür. Birim konglomeratik bir seviye ile başlar üste doğru killi-tebeşirli (yumuşak) kireçtaşı, plaketli kireçtaşı en üste gelen sert kireçtaşları masif

görünürlüdür. Araştırma sahasının kuzey kesiminde yaygın görülen birimin en üst katmanını kalın, saflık derecesi yüksek, masif, kireçtaşlarından oluşur. Söz konusu kireçtaşı tabakasının dış rengi gri-kirli gri olup, karstlaşmaya oldukça uygundur. Üzerinde yağmur sularının asit etkisi yapması sebebiyle lapyalar (karen, rillenkarren ve oluk şekilli çözünme şekilleri) gelişmiştir (Foto 1, 2) (Yılmaz ve Duran,1997). Bu kalın kireçtaşı tabakasının altında plaketli kalkerler görülür. Söz konusu plaketli kalkerlerin üst kısımlarının kil içeriği yüksek olup, üstteki kalın kireçtaşı tabakası için karstik kaide seviyesi oluşturur. Sahada söz konusu kalın kireç taşı tabakalarının içerisinde, plaketli kalkerlerin üzerinde yer yer mağara oluşumları gözlenir.



Foto 1. Fırat Formasyonu Üzerinde Gelişmiş Ruiniform Harabe Reliefi



Foto 2. Fırat Formasyonu, Üstte Masif Kireçtaşları Altta Plaketli Kalkerler, İki Birimin Dokanağından Çıkan Suların Oluşturmuş Olduğu Oyuklar

1.1.1.2.4. Ceylanpınar Formasyonu

Çalışma sahasında İncedere, Kanlı mahalleleri, Büyük Tepe, Kel Tepe, Çaldırın Tepe, Hacıekber köyü ve Akçakale kuzeyinde yüzeylenen Ceylanpınar Formasyonu, taban konglomerası, kireçtaşı üyesi, marn ve jips olmak üzere dört üyeden oluşur. Taban konglomeralarıyla başlayan formasyonun içerisinde tebeşirli kireçtaşları önemli yer tutar. İnceleme alanı çevresinde kireçtaşı üyesi yüzeylenir. Ayrışma yüzeyleri sarımtırak, taze yüzeyi ise gri ve boz renkli olan kireçtaşı üyesi, ince-orta tabakalı, killi, jipsli, kırıntılı, tebeşirli kireçtaşlarından oluşur. Yer yer içerisinde marn, kiltası, çakiltası, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı ara katkılıdır. İçerisinde bol miktarda makro ve mikro fosil bulunduran birim, Fırat ve Gaziantep Formasyonlarının üzerine açısız uyumsuzlukla gelir (Foto 3). Orta Miyosene yaşlandırılan ve tabanında bulunan çakiltası ile düşey ve yanal yönde tedrici geçiş gösteren birimin üzerine Karacadağ volkanitleri ve Harran Ovası tabanında yer alan az pekişmiş kırıntılı birimler tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür (Tarhan vd., 2012; Aytay ve Yetmen, 2017). Birim önemli ölçüde kil içeriği nedeniyle karstlaşmaya uygun özellikler göstermez (Foto 4).



Foto 3. Ceylanpınar Formasyonu (Fırat Ve Gaziantep Formasyonlarının Üzerine Açısız Uyumsuzlukla Gelir.) **Kaynak:** (Tarhan, vd., 2012).



Foto 4. Ceylanpınar Formasyonu Taş Ocağı Yarması (Kil İçeriğinin Yüksek Olmasından Dolayı Yüzeyde Olduğu Gibi Dikey Olarakta Karstlaşma Gelişmemiştir.)

1.1.1.3. Karacadağ Volkanitleri

Çalışma sahasında fissür volkanizmasına bağlı bazalt akıntıları geniş yer tutar. Bunlar kuzeyde Kaşmerdağı Platosundan güneye doğru kireçtaşları üzerinde tepelik alanları oluştururlar. Söz konusu bazalt alanlarının günümüzde arazinin yüksek kesimlerine tekabül etmesi relief terslemesinin bir sonucudur. Bu konuya Jeomorfolojik özellikler kısmında yer verilecektir. Bazaltlar araştırma alanında Kaşmerdağı Platosu, Büyük Alanlı köyü çevresi, Payamlı köyü çevresi, Büyük Tepe, Büyükkavis Tepe, Kara Tepe, Darıgülle Tepe, Edebey köyü ile Keldağ civarlarında görülürler.

Çalışma sahasında yüzeyleyen bazaltik lav örtüleri Fırat, Gaziantep ve Orta Miyosen yaşlı Ceylanpınar formasyonunu aşılal uyumsuzlukla örter. Lavların yer yer üzerine aktığı birimlerle aralarında tuğla kırmızısı pişme zonu geliştirmiştir. Ayrıca yer yer kırıklı, çatlaklı ve eklem sistemli olup soğuma sütunlu yapılar halinde gözlenir (Tarhan vd., 2012).

Çalışma sahasındaki volkanik kayalar, fay zonları boyunca ve karasal ortamda gelişmiş plato tipi lav akıntıları şeklinde meydana gelmiştir. Söz konusu bu lavlar, bazik ve ultrabazik bileşimlerinden dolayı akışkan bir özelliktedirler. Lavlar, genellikle eski dere yatakları boyunca akmışlardır. Bu dere yataklarının zamanla derine ve yanlara doğru aşındırılmalarıyla, lav akıntılarında geriye kalan kalıntılar derenin her iki yamacında yamalar şeklinde kalmışlardır (Tarhan vd., 2012; Beyazpınar ve Tarhan, 2013).

Çalışma sahasında Gaziantep, Tektekdağları ve Ceylanpınar formasyonlarını açısız uyumsuzlukla örten bazaltlar, Kuvaterner yaşlı kırıntılı birimler tarafından açısız uyumsuzlukla örtülmektedir. Sahadaki bazaltlar oldukça geçirimsiz olup alandaki yer altı suyunun beslenmesinde öneme sahiptirler.

1.1.1.4. Harran Formasyonu

Tarhan vd., (2012) tarafından Harran Formasyonu olarak adlandırılan birim, Harran ve Sıruç ovalarında yaygın olarak gözlenmektedir.

Pliyo-Kuvaterner yaşlı birim, çalışma sahasında bulunan bazalt lavlarının, piroklastik kayaların ve bölgede yüzeylenen diğer kayaların aşınması sonucunda oluşan metaryaller ile güneyden zaman zaman rüzgâr vasıtasıyla taşınıp biriken lön tozlarının, mevsimlik akarsular tarafından eğimin azaldığı çöküntü alanlarında biriktirilmesiyle oluşmuştur. Akarsular tarafından taşınan bu materyaller, kaba taneli kırıntılar, az pekişmiş çakıltı, kumtaşı, silttaşı ve kilttaşlarından meydana gelir (Foto 5). Birim içerisindeki çakıllar, genellikle kısa boylu akarsular tarafından taşınmış olup yörenin litolojisi ile uyumluluk göstermektedir (Tarhan vd., 2012; Aytaç ve Yetmen, 2017).

Kızıl ve kahve renkli taban konglomeralarıyla başlayan formasyon, üstte doğru, bordo, kahve renkli kum, silt ve kil depolarıyla devam eder. Yatay tabakalanmalı ve orta-kalın katmanlı olan birim, alüvyal yelpazesi, alüvyal dere dolgusu ve taban konglomeralarına karşılık gelen çakıltı üyesi ile formasyon üzerine kısa mesafede taşınmış lav blok yaygısı şeklinde ayrılmıştır (Tarhan, vd., 2012; Beyazpınar ve Tarhan, 2013).



Foto 5. Harran Formasyonunun Genel Görünümü. (Gevşek Tutturulmuş Çakıltaşı, Kumtaşı Ve Arjilli Toprak.) **Kaynak:** (Tarhan, vd., 2012)

1.1.1.5. Alüvyon

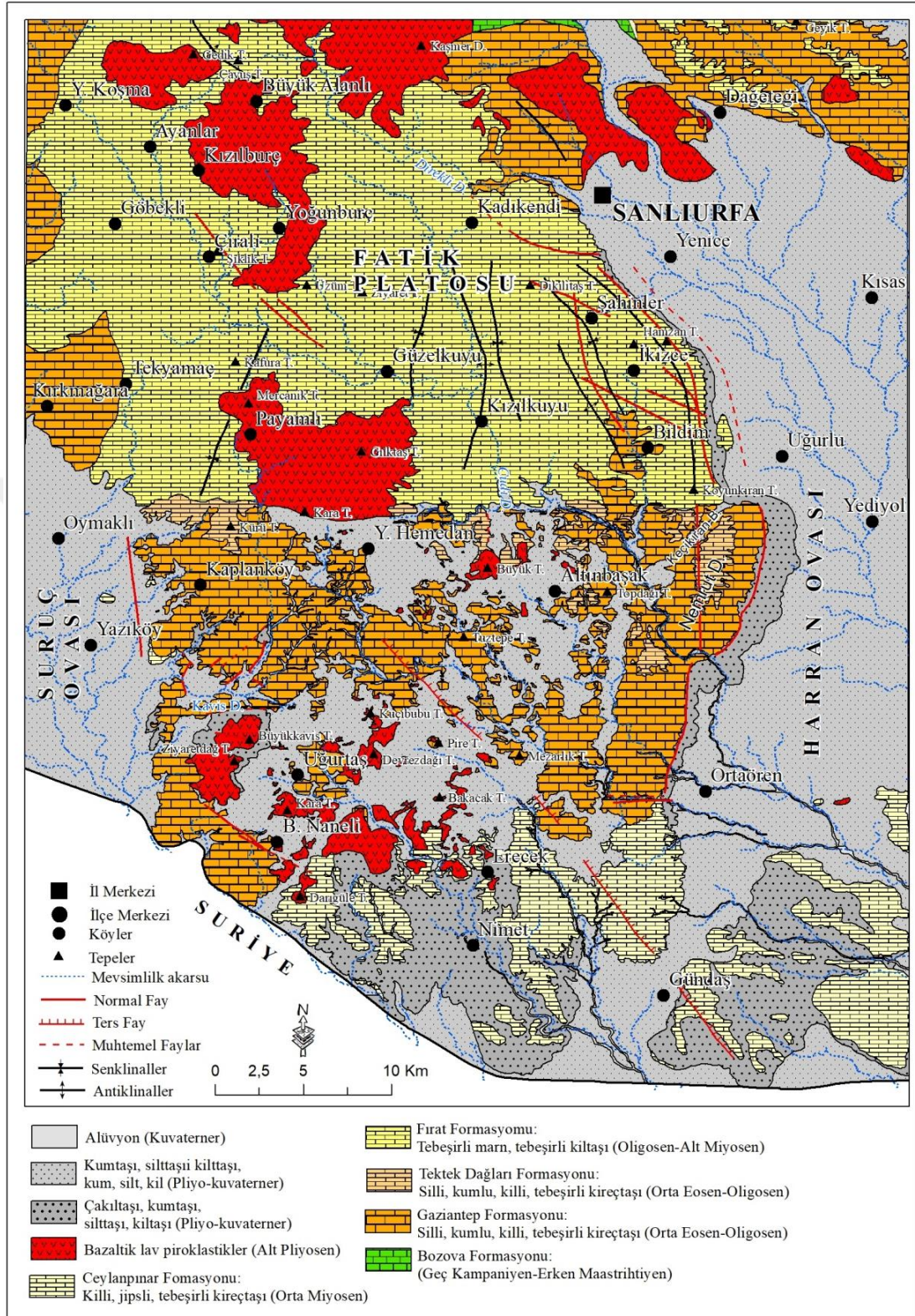
Dere yataklarındaki eğimin düşmesiyle düz yerlerde çökelen güncel akarsu çökelleridir. Çalışma sahasındaki derelerin çoğu kuru dere özelliğindedir. Bunlar, çimentolaşmamış kaba kırıntılardan oluşmuştur (çakıl, kum, kil) (Foto 6). Dere yataklarında, genellikle alüvyon dolgu yok denecek kadar azdır. Ancak sahada derelerin ovaya girdiği ağız kısımlarında akarsu çökelleri yelpaze şeklinde, 3 ve 10 m arası kalınlıkta çökelmiştir (Gazköyü ve Cudi Deresi) (Tarhan, vd., 2012).

Öte yandan, derelerin yataklarında eğimin az olduğu bölgelerde ve yüksek yerlerdeki çöküntü alanlarında güneyden gelen toz fırtınasıyla dağlara serpilmiş silt ve kil boyutundaki siltli lös tozu bulutları (Çöl tozu), her defasında 1-3 mm kalınlıkta toprak bırakmaktadır. Bu lös tozları, yağış suları ile dağdaki çöküntü alanlarında, eğimi fazla olmayan dere yataklarında ve daha geniş düz ovalara taşınmıştır. Söz konusu olan bu lösler, genellikle dere yataklarında yuvarlak çakıllı çakıltaşı üzerine 2,5-3 metre kalınlıkları arasında bordo-kahve renkli silttaşı, miltaşı ve arjilli topraklar şeklinde çökelmiştir. Bu topraklar, derelerin ovaya boşalım yaptığı ağız

kisimlarında, Harran formasyonu ile düşey ve yanal yönde geçişlidir. (Tarhan, vd., 2012).



Foto 6. Dere Yataklarında Birikmiş Alüvyonal Dolgu



Harita 3. Çalışma Sahasının Jeoloji Haritası **Kaynak:** (MTA'dan düzenlenmiştir).

1.1.2. Tektonik

İnceleme alanı ve yakın çevresi içerisinde tektonik yapıya ilişkin unsurları faylar, çatlaklar, antiklinal ve senklinal eksenleri oluşturur. Araştırma alanında söz konusu yapısal unsurlar karstlaşmayı önemli ölçüde şekillendirmişlerdir. Sahada bahse konu olan yapısal unsurların bulunduğu alanlar karstik şekillerin yoğunlaştığı ve belirginleştiği alanlar olarak karşımıza çıkar. Başka bir ifade ile sahadaki yapısal unsurlar karstlaşmayı önemli ölçüde yönlendirmiş, karstik şekillerin bu yapısal unsurların üzerinde veya yakın çevresinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Karstlaşmanın bu alanlarda yoğunlaşmasında yöredeki karbonatlı kayaçlarının saflık derecesinin yer yer düşük olması, yörede yağış miktarının düşük oluşu ve yeraltı su sirkülasyonunun söz konusu tektonik hatlar boyunca gerçekleşmesi etkili olmuştur.

1.1.2.1. Kıvrımlar

İnceleme alanında yer alan birimler, yatay ve yataya yakın bir tabakalanma gösterirler. Beyazpırınç ve Tarhan (2013)'e göre bu tabakaların eğimleri 0° ile 10° arasındadır. Ancak grabenin kenarlarında ve doğrulu atımlı fayların bulunduğu yerlerde söz konusu bu tabakalar, yatay durumlarını kaybederek kıvrımlı bir hal almışlardır. Grabenden ve doğrultu atımlı faylardan uzaklaştıkça tektonik deformasyonun azalmasından dolayı birimler yatay konumlarını koruyarak kıvrımlanmamışlardır. İnceleme alanında kıvrım eksenleri kartlaşma üzerinde önemli etkilerde bulunmuşlardır. Nitekim Araştırma alanının kuzeydoğusunda kıvrım eksenleri boyunca karstik depresyonların geliştikleri görülür.

1.1.2.2. Faylar

İnceleme sahasında Suruç ile Akçakale grabenleri K-G yönlü gelişmiş olan yapısal çöküntülerdir. Bu çöküntü alanlarının kenarları yaklaşık olarak K-G yönlü eğim atımlı normal faylardan oluşmaktadır (Tardu vd., 1987; Tarhan, vd., 2012; Beyazpırınç ve Tarhan, 2013).

Akçakale ile Suruç grabenlerinde ve bu iki graben arasında yer alan Fatik Platosu üzerinde gözlenen tüm faylar genel olarak kabaca kuzey-güney doğrultudadır. Bu yönelimleriyle çalışma sahasındaki faylar, komşu sahalardaki faylar ile dik bir uzanım gösterir (Tardu vd., 1987).

Çalışma sahasındaki diğer bir fay türünü doğrultu atımlı faylar oluşturmaktadır. Doğrultu atımlı faylar; sıkışmalı, kıvrımlı ve bindirmeli bölgelerde görülen tipik yapılarıdır. Bu faylar, genellikle büyük basınç (sıkıştırma) kuvvetlerine uğrayan bölgelerin en son dönemlerinde ortaya çıkarlar. Bunlar düşey fay düzlemlerine sahiptirler. Doğrultu atımlı fayların fay düzlemlerinin düşey olması, yer kabuğunu derinlemesine kesmelerine ve derindeki mağmanın yeryüzeyine ulaşmasına neden olurlar (Karaman ve Kibici; 2008). Nitekim Doğrultu atımlı faylar olan Bozova, Samsat ve Kalecik faylarının güzergâhları boyunca yer yer bazalt çıkışlarının görülmesi bu fayların düşey doğrultuda yer kabuğunu derin bir şekilde kestiklerini gösterir.

Doğrultu atımlı fayların oluşumları ile birlikte çok sayıda tansiyon çatlağı (tüy çatlakları) meydana gelebilir. Başlangıçta boş olan bu çatlakların içleri zamanla ikincil maddelerle dolabilir (Karaman ve Kibici; 2008). Araştırma alanında bu şekilde oluşmuş tansiyon çatlakları Google Earth'ten bile görülebilmektedir (Foto 10, 11). Söz konusu tansiyon çatlakları, mikro karstik şekillerin oluşumunda ve dolinlerin, flüvyo-karstik depresyonların ve bu depresyonların yanal yönde genişlemesinde önemli etkiye sahiptir.

İnceleme sahası ve yakın çevresinde KB-GD ve KD-GB yönlü doğrultu atımlı faylar gelişmiştir (Foto 7,8). Bunların fay düzlemleri, genellikle K10B, 35° - 60° arasında değişen KD' ya eğimlidir. Söz konusu olan KB-GD yönlü bu faylar ters bileşenleri olan, doğrultu atımlı sol faylardır (Tarhan, vd., 2012; Beyazpınar ve Tarhan, 2013). İnceleme alanının kuzey kesiminde yer yer gözlenebilen Bozova fayı, söz konusu olan doğrultu atımlı faylardan biridir. Kuzeybatıdan güneydoğuya doğru uzanım gösterir.

Çalışma sahasındaki faylar ile karstik gelişimin yönü arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum flüvyo-karstik depresyon alanlarında daha barizdir. Nitekim çalışma sahasında flüvyo-karstik depresyonların kabaca kuzey-güney yönünde uzanması ve bunların genellikle bir kenarının faylarla sınırlı olması, söz konusu flüvyo-karstik depresyonların oluşumunda fayların rolü olduğunun en açık göstergesidir.



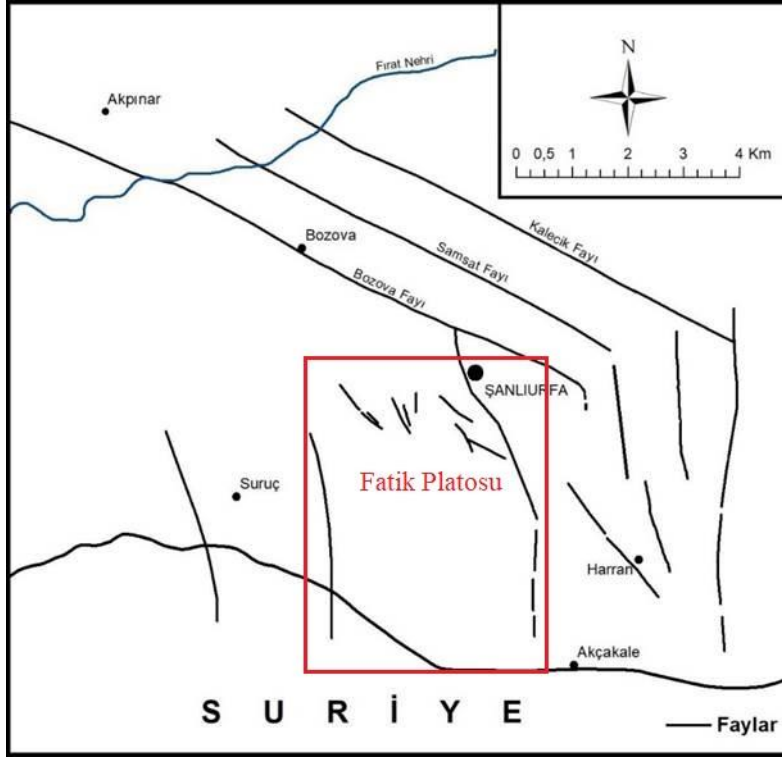
Foto 7. Akçakale Grabenin Batı Kenarında Bir Faydan Görünüm (Şahinler köyünün doğusu)



Foto 8. Cudi Deresi Vadisinde KD-GB Uzunımlı Faydan Bir Görünüm (Kızılkuyu Köyü mevkiisinde)

1.1.2.2.1. Bozova Fayı

Sungurlu (1972)' Bozova fayının, Permien sonundan Kretase' ye kadar ki dönemde bölgenin yükselmesine neden olan bir fay olduğunu, Koniasiyen–Santonien (Üst Kretase) döneminde bölgede çökelişi denetlediğini ve Miyosen döneminde ise normal fay olarak yeniden çalıştığını belirtmiştir (Sungulu, 1972). Perinçek vd., (1987)' ye göre Bozova fayı, ters fay bileşenli doğrultu atımlı bir faydır. Çemen vd., (1990)' a göre ise Bozova fayı, sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır. Bu fay üzerindeki ilk hareketin Oligosen'de ters fay olarak gerçekleşmiştir. Daha sonra Geç Miyosen-Erken Pliosen'de doğrultu atımlı fay olarak hareketlilik kazanmıştır (Şahbaz ve Seyitoğlu; 2018). Söz konusu fay araştırma sahasının kuzey-kuzeybatısında şekillenme üzerinde etkilidir (Harita 4).



Harita 4. Harran Ovası Ve Çevresinin Genelleştirilmiş Tektonik Haritası **Kaynak:** (MTA ve Tardu vd., 1987'den yararlanılarak hazırlanmıştır.)

1.1.2.5. Çatlaklar ve Eklemler Sistemleri

Çatlaklar; magmatik, sedimanter ve metamorfik kayalarda bulunabilen ve fay, kıvrım vb. her türlü yapısal deformasyonlarla birlikte izlenen küçük ölçekli çatlak ve kırıklardır. Söz konusu çatlaklar, bulundukları bölgenin evriminin aydınlatılmasında, bölgeyi etkileyen tektonik kuvvetlerin yönünün ve yoğunluğunun belirlenmesinde önemli rol oynarlar. Çatlaklar, tektonik etkenlerle (Tansiyon gerilmeleri, kesme gerilmeleri, bükülme etkisi ve deprem sarsıntıları) meydana gelebildikleri gibi, iklimsel farklılıklar sıcak-soğuk değişiklikleriyle de oluşabilirler (Karaman, Kibici; 2008).

Tektonik etkilere maruz kalan bir bölgede meydana gelen çatlaklar ilk olarak tansiyon ve makaslama çatlakları şeklinde gelişim gösterirler. Tansiyon çatlakları, arazide genellikle içleri açık çatlaklar halinde bulunurlar. Bu çatlakların oluşumunda çekme kuvvetlerinin etkisi büyüktür. Makaslama çatlakları ise yüzeyleri cilalı ve kapalı çatlaklar şeklinde olup, arazide baklava dilimleri şeklinde görülürler. Bu çatlaklar kendilerini etkileyen en büyük basınç kuvvetine çapraz bir şekilde gelişirler (Karaman ve Kibici; 2008).

İnceleme sahasındaki çatlaklar, Arap-Anadolu plakalarının çarpışmaları sonucunda meydana gelen sıkışma ve gerilmeler sonucunda meydana gelmişlerdir. Sahada meydana gelen kuzey-güney yönlü sıkışmalar makaslama çatlaklarını meydana getirirken, doğu-batı yönlü gerilmeler ise tansiyon çatlaklarının oluşmasına neden olmuştur.

Tarhan vd., (2012)'ye göre söz konusu bu çatlaklar, iki farklı doğrultuda gelişmiş olup, birbirlerini dar açıyla kesmişlerdir. Kayalarda baklava dilimli makaslama çatlakları gelişmiştir. Genellikle bu çatlakların eklem açıklığı 1-3 mm arasında, aralıkları ise 1-3 m arasında değişmektedir.

Çalışma alanında yüzeyleyen birimler içerisinde gelişmiş çatlak ve eklemlerden 296 adet ölçüm alınmış ve bunlar gül diyagramına konularak analizleri yapılmıştır. Bunların hakim doğrultularının KKB-GGD, KD-GB ve D-B yönlerinde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bu çatlak ve eklem yoğunluk yönlerinin yaklaşık olarak aynı doğrultuda gelişmiş fay zonları ile paralellik gösterdikleri belirlenmiştir.

Çalışma alanında yüzeyleyen birimlerde çok yoğun çatlak ve eklem yapıları gelişmiştir (Tarhan vd.,2012).

Çalışma sahasında çatlak sistemlerinin yoğun olduğu kesimlerde lapy ve rüniiform (Harabe) röliyefi ve dolin hatta uvala gelişme imkânı bulmuştur (Foto 9). Özellikle kireçtaşlarında kil içeriğinin artmaya başladığı alanlarda lapy oluşumları bu çatlak sistemlerinin olduğu alanlarla sınırlı kalmaktadır. Öte yandan sahada genellikle kuzey- güney yönlü uzanan flüvyokarstik depresyonları kuzeybatı- güneydoğu istikametinde kesen bu çatlaklar, flüyyo-karstik depresyonlarda yanıl ceplerin oluşmasına, vadilerin genişlemesine neden olmuştur (Şekil 10, 11).



Foto 9. Eyyüpkent Batısı, Kireçtaşı Üzerinde Çatlak Sistemleri Ön Planda Rüniiform Harabe Reliefi



Foto 10. Bildim Flüvyo-Karstik Depresyonu ve Kabaca Kb-Gd Uzanımlı Fay ve Çatlakların Google Eart Görüntüsü

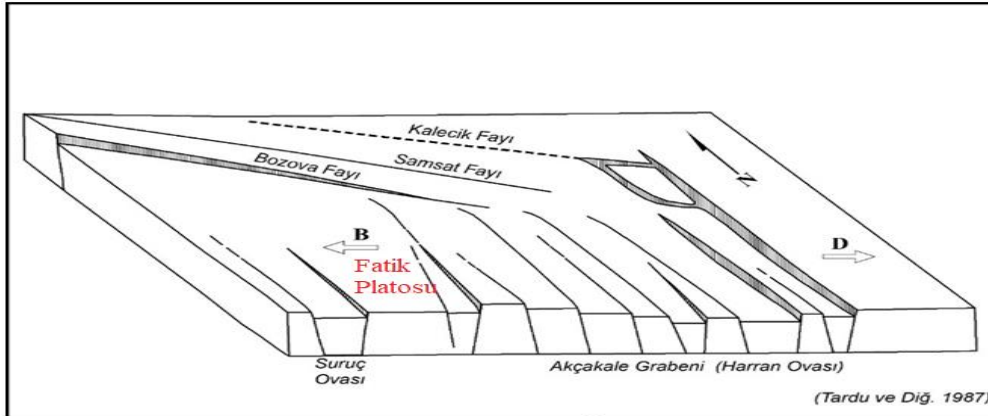


Foto 11. Flüvyo-Karstik Depresyon ve Cepleri Kabaca Kb-Gd Yönünde Kesen Fay Ve Çatlakların Google Eart Görüntüsü

1.1.2.6. Akçakale Grabeni

Akçakale grabeni, Güneydoğu Anadolu'da Miyosen ve sonrasında meydana gelen tektonik olaylar zincirinin son ürünlerinden birisini temsil etmektedir (Tardu vd, 1987). Neotektonik dönemde Bitlis Kenet Kuşağı boyunca Arap-Anadolu çarpışması sonucunda meydana gelen kuzey-güney yönlü sıkışma Güneydoğu Anadolu bölgesinde doğu-batı yönlü gerilmeye sebebiyet vermiştir. Bu gerilmeler tansiyon çatlaklarını ve graben yapılarını meydana gelmiştir. Bu çatlaklar, kıtalar arasındaki sıkışma ile kuvvet dengeline bağlı gelişen impaktojen türdeki riftlerdir (Yılmaz 1981, Dewey vd., 1986, Ulu vd., 1991, Yeşilnacar, 1995). Akçakale grabeni; Arap plakası üzerinde (Türkiye sınırları içerisinde) yer alan en belirgin ve büyük boyutlu impaktojendir (Tardu vd., 1987, Yeşilnacar, 1995).

Kuzey-Güney yönlü faylar ile sınırlandırılan Akçakale grabeni, en dıştaki normal faylardan itibaren, grabenin içlerine doğru gidildikçe basamaklı bir yapı arz etmektedir (şekil 1). Grabeni meydana getiren söz konusu basamaklı birimler, iç kesimlere doğru 20° - 30° 'lik eğimlere sahiptirler. Grabenin kenarları boyunca yer alan normal fayların düzlemleri, grabenin merkezine doğru 50° - 60° 'lik bir eğim göstermektedir. Grabenin doğu kenarı boyunca yer alan normal fayların düzlemleri, yaklaşık olarak 60° - 70° batıya eğimli olup, fay kertikleri ve fay oluklarına sahiptirler. Bu yapısal değişimlerden yola çıkarak Harran ovasının grabenleşme sonucu meydana geldiği sonucuna varılmıştır (Tarhan vd., 2012; Beyazpınar ve Tarhan, 2013). Graben fasıllı bir şekilde çökmüş bu durum plato yüzeyinde flüvyal süreçler ve araştırma sahasının özellikle güney kısmında sedimantasyon üzerinde etkili olarak karstlaşmayı etkilemiştir.



Şekil 1. Akçakale Grabeni **Kaynak:** (Aytaç, 2020'ye göre Tardu vd., 1987'den düzenlenmiştir).

1.1.3. Jeolojik Gelişim

Güneydoğu Anadolu bölgesinde, Kambriyen'den başlayarak Kuvaterner dönemine kadar tüm jeolojik dönemlere ait istifler yer almaktadır.

Güneydoğu Anadolu bölgesi; Arap Platformu, Kıvrım Kuşağı ve Orojenik Kuşak olmak üzere yaklaşık olarak doğu-batı yönünde uzanan üç tektonik kuşaktan meydana gelmektedir (Yılmaz, 1990; Yılmaz ve Yiğitbaş, 1990; Şahbaz ve Seyitoğlu, 2018). İnceleme sahası Arap Platformu üzerinde yer almaktadır. Arap Platformunu meydana getiren birimler Kretase alloktonlarının yerleşimine göre allokton öncesi, allokton ve allokton sonrası birimler olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Allokton öncesi birimler Prekambriyen'den Üst Kretase'ye kadar olan çökel istiflerden meydana gelmektedir. Bunlardan Devoniyen devrine kadar olan birimler kalın sığ denizel bir istif serisinden oluşurken, bu istifler yerini Devoniyen Kretase zaman aralığında neritik karbonatlara bırakmıştır (Yılmaz, 1993; Şahbaz ve Seyitoğlu, 2018). Çalışma sahasında, Prekambriyen- Üst Kretase zaman aralığında çökelen Allokton öncesi birimler mostra vermezken, sahanın kuzey kesimlerinde üst kretase yaşlı Bozova formasyonuna ait karbonatlar yüzeylenmektedir.

Alt Maestrihtiyen evresinin sonlarında bütün dünyada meydana gelen küresel deniz seviyesindeki düşme (Haq vd., 1988) sebebiyle Güneydoğu Anadolu bölgesinin kuzey kesimleri sığlaşıp yüzeylenirken Alt Paleosen- Orta Paleosen devrinde tekrar yükselen deniz seviyesi ile çalışma sahasının kuzey kesimlerinde Germav formasyonunun çökelimi meydana gelmiştir (Güven vd., 1991; Şahbaz ve Seyitoğlu, 2018),

Üst Kretase'de kapanmaya başlayan Tetis denizinin güney kolunun yayılış sahası içerisinde yer alan çalışma sahası; Eosen'den Alt Miyosen dönemine kadar kesintisiz bir sedimantasyon dönemi geçirmiştir (Aytaç vd., 2016). Bu sedimantasyon dönemi boyunca çalışma sahasında yaygın olarak görülen karbonatlı birimler oluşmuştur. Duran vd., (1989); Çoruh vd., (1997)'e göre bu karbonatlı birimler denizin şelf kenarı ve gerisindeki sığlıklarda bank/resif tipi yığınak karbonatları şeklinde çökelmiştir. Bu durum karbonatlı kayaların saflık derecesini etkilemiştir.

Geç Eosen-Üst Miyosen arasındaki dönemde Arap levhasının Anadolu'ya doğru göreceli hareketi nedeniyle daralan Neo-Tetis Denizi, Orta Miyosen'de Arap ve Anadolu levhalarının Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı boyunca çarpışmasıyla kapanmıştır (Şengör, 1980; Demir, vd., 2007, 2012; Aytaç vd., 2016). Bu çarpışma sonucunda sıkışma rejimi gelişmiş ve Arap levhasının üzerini örten örtü tabakalarının kıvrımlanmasına, bu durum günümüzden 6 milyon yıl önce Alt Pliyosen' de kabaca kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan antiklinal ve senklinallerin oluşmasına neden olmuştur (Demir vd., 2007, 2012; Aytaç ve Bozdağ, 2017).

Arap ve Anadolu levhalarının çarpışması bölgede kuzey-güney yönlü sıkışmalara ve doğu-batı yönünde gerilmelere neden olmuştur (Tardu vd., 1987). Arap levhasının Anadolu levhasıyla çarpışmasına paralel olarak bölge genelinde kuzey-güney yönünde meydana gelen sıkışma neticesinde kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan Bozova, Samsat ve Kalecik fayları ile güneyde, Suriye sınırları dâhilinde kalan Abba fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı faylar gelişmişlerdir (DSİ, 2012). Bölge genelinde meydana gelen kuzey-güney yönlü sıkışma, güneyde doğu-batı yönünde gerilmelere sebebiyet vermiştir. Bu gerilme sonucunda çalışma sahasının güneyinde Suruç ve Akçakale grabenleri oluşmuştur (Tardu vd., 1987; Aytaç vd., 2016).

Araştırma sahasında neotektonik dönem yer hareketleri fissür volkanizmasına neden olmuştur. Geç Miyosen yaşlı bazaltlardan oluşan volkanitler (Umut, 2014) çalışma sahasında geniş bir alanda yayılma imkânı bulmuşlardır. Bu volkanitlerin oluşmasında kuzey-güney yönlü sıkışmaya bağlı olarak meydana gelen fayların önemi büyüktür (Yeşilnacar, 1998). Takip eden dönemde graben alanları fasılalarla çökerken çevreden taşınan materyaller ova tabanlarında birikmiştir.

1.2. JEOMORFOLOJİ

Arap levhasının kuzey kenarında yer alan Fatik Platosunun genel jeomorolojik özelliklerinin belirlenmesinde bölgenin jeolojik yapısı ve Neotektonik dönemde meydana gelen yer hareketlerinin önemi büyüktür. Çalışma sahasında yaygın olarak görülen karbonatlı birimler, Eosen'den Alt Miyosen'e kadar kesintisiz devam eden sedimantasyon neticesinde meydana gelmiştir (Aytaç vd., 2016). Söz konusu birimler, Geç Eosen- Üst Miyosen arası dönemde Arap Levhası ile Anadolu Levhasının Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı boyunca çarpışmasıyla (Şengör, 1980), kuzey güney yönlü sıkışmalara ve bunu karşılayan doğu batı yönlü gerilmelere maruz kalmışlardır. Bunun sonucunda, antiklinal, senklinal, fay ve graben yapıları meydana gelmiştir. Bu yapılara bağlı olarak çalışma sahasında meydana gelen görelî yükselti farkları farklı seviyelerde ve yaşlarda aşınım yüzeylerinin oluşmasına neden olmuştur (Aytaç vd., 2016).

Ortalama yükseltinin kuzeyden güneye doğru azaldığı çalışma sahasının denizden yükseltisi 420 ile 970 metreleri arasında değişmektedir. Ortalama yükselti ise 695 metredir.

Araştırma sahasının günümüzdeki jeomorfolojik görünümü Akçakale ve Suruç grabenlerinin çökmesine bağlı olarak akarsularının yataklarını derine ve geriye doğru aşındırmaları, relief terselmesi ve yörede gerçekleşen karstik süreçlerin bir sonucudur. Araştırma alanını batıdan ve doğudan çevreleyen Suruç ve Akçakale grabenleri neotektonik dönem yer hareketlerinin son ürünleridir. Söz konusu grabenlerin oluşması daha önce menderesler çizerek akmakta olan akarsuların yataklarına gömülmelerine ve akarsuların graben alanından plato alanına doğru yataklarını geriye doğru aşındırmalarına neden olmaktadır. Bu durum vadilerin platonun merkezi kesimlerinden grabenlere doğru derinleşmesine neden olduğu gibi, geriye aşınım dalgası ilerledikçe karstik depresyonlar akarsular tarafından yarılmaktadır (Foto 12).



Foto 12. Grabenden Platoya Doğru Yatağını Derinleştiren Dereler (Geriye Aşınım Dalgası İlerledikçe Karstik Depresyonların Yarılmasına Ve Hatta Parçalanmasına Neden Oluyor. Arka Planda Kadıkendi Mahallesi Görünmekte).

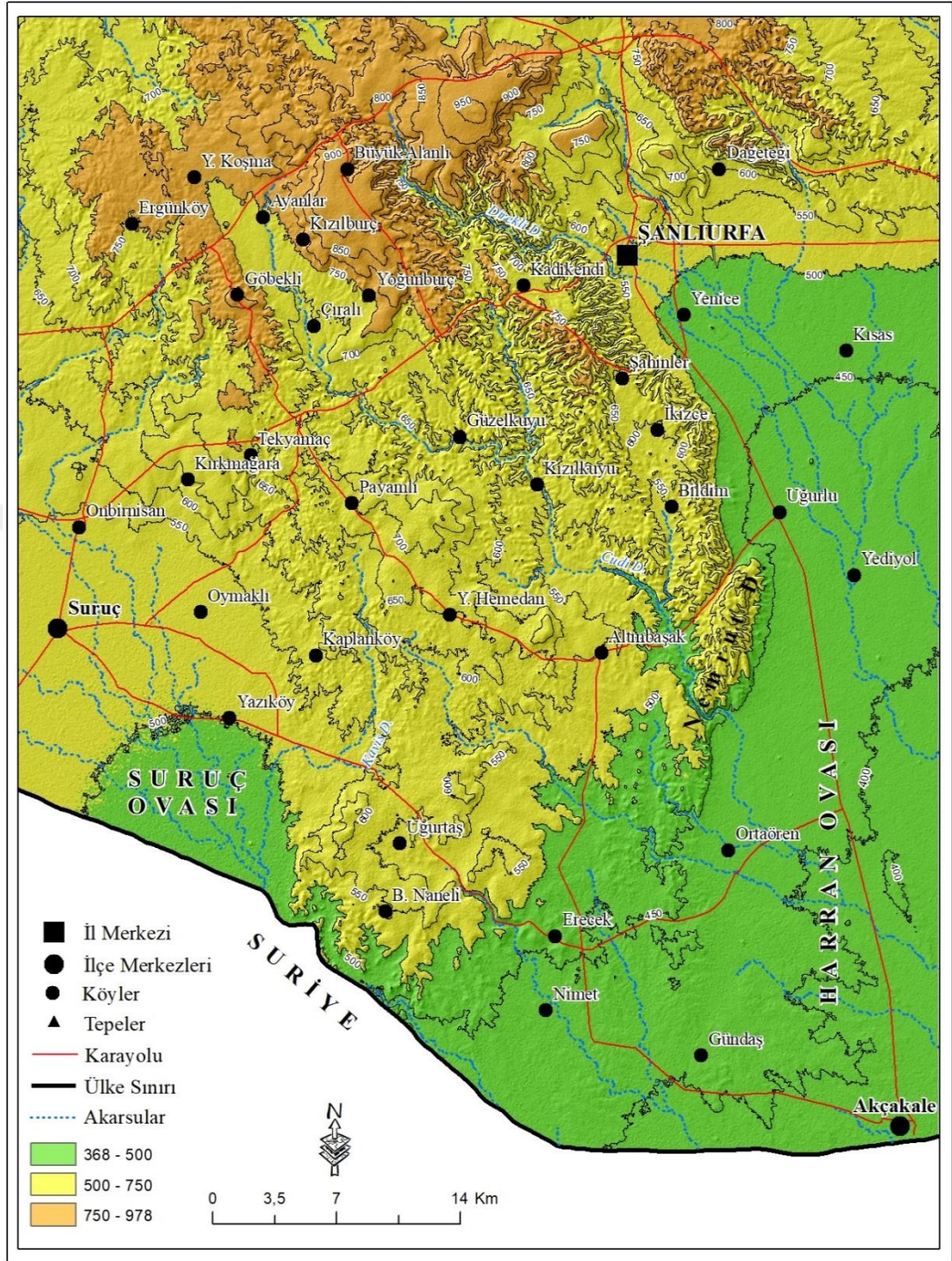
İnceleme alanında topografyanın şekillenmesinde etkili olan bir diğer faktör relief terslemesidir. Relief terselmesi sadece araştırma alanında değil Şanlıurfa şehri kuzeyinde geniş alanlarda da gözlenmektedir (Yıldız ve Demir, 2012, Aytaç ve Demir, 2018).

Yüksek noktaların alçak, alçak noktaların ise yüksekte kalması şeklinde meydana gelen jeomorfolojik gelişim süreci olan topoğrafik terselme, arazide aşınmaya karşı dirençleri farklı olan kayaçların bir arada bulunmasının bir sonucudur (Yıldız ve Demir 2012). Üst Miyosen- Pliyosen yaşlı, (10 ± 0.3 milyon yıl yaş) siyah renkli, olivin bazaltlar fissür volkanizması ile çıkmış ve yayılmışlardır (Ercan vd., 1990, 1991). Oldukça sıcak ve akışkan olan bazaltlar o dönem topografyasının eğimi yönünde akmış ve o dönem topografyasının en alçak kesimlerini doldurmuştur. Zaman içerisinde bazaltları çevreleyen karbonatlı birimlerin bazaltlara göre daha hızlı aşınması bazaltların yüksekte kalmasına neden olmuştur. Söz konusu bazaltların lav platoları ve tabla volkan konileri şeklinde olmaları çok akıcı bazalt lavlarından meydana gelmiş olmalarının yanında düz veya düze yakın bir paleotopoğrafya üzerinde gelişmiş olduklarını da göstermektedir (Şaroğlu, 1987). Nitekim güncel vadilerin hem karbonatlı kayalar hem de bazaltlar içerisinde açılmış olması,

bazaltların güncel vadilerden daha yaşlı olduklarını ve volkanizma öncesi topografyayı oluşturan muhtemelen paleo-karstik depresyonları doldurduklarını göstermektedir. Bazaltların düz veya düze yakın olması da bunu ayrı göstergesidir. Öte yandan sahada güncel topografya içerisindeki karstik depresyonlara doğru herhangi bir bazaltik lav akışının meydana gelmemiş olması sahadaki karstik depresyonların volkanizmadan sonra oluştuğunun en önemli kanıtıdır. Buna karşılık plato üzerinde özellikle grabene yakın birtakım karstik depresyonların akarsuların geriye aşınım dalgası ile yarılmış olması, bu depresyonların oluşumunun, grabende meydana gelen son tektonik hareketten önce oluştuklarını da göstermektedir. Bu yönüyle araştırma sahasının jeomorfolojik evrimi polisiklik bir karakterdedir. Öte yandan araştırma sahasının güney kesiminde karstik depresyonların önemli ölçüde sedimanla (Harran Formasyonu) örtülmüş olduğu görülür. Bu durumun grabenin son hareketinden sonra artan erozyon ile ilişkili olmalıdır.

Araştırma alanındaki önemli tepeleri Kaşmer, Gedik, Çavuş, Tullik, Kara, Dikilitaş, Kesmeler, Kafura, Gılktaş, Tuztepe, Keçibubu, Büyükkavis, Devrezdağı, Kürü ve Ziyaret Tepeleridir (Şekil 10). Bu tepeler arasında en yüksek olanı Kaşmer (Dağı) Tepesidir. Kaşmer Tepesi ile birlikte Büyük, Kara ve Gılktaş Tepeleri bazaltlar üzerinde; bunların dışındaki diğer tepeler ise kireçtaşları üzerinde yer almaktadır (Harita 5).

Araştırma sahasında temelde iki ana jeomorfolojik birim bulunmaktadır. Bunlar; Harran Ovası, Suruç Ovası ve Fatik Platosu'dur.



Harita 5. Çalışma Sahasının Fiziki Haritası

1.2.1. Ovalar (Harran ve Suruç Grabeni)

Şanlıurfa Platosu'nun güneyinde yer alan bu ovalar daha doğudaki Mardin-Midyat Eşiğinin güneyinde yer alan ve doğudan batıya doğru uzanan ovalar zinciriyle benzerlik gösterirler (Şahinalp, 1998). Söz konusu Suruç ve Akçakale

(Harran) Ovaları, Güneydoğu Anadolu’da Miyosen ve sonrasında meydana gelen tektonik olaylar zincirinin son ürünlerini temsil etmektedirler (Tardu vd, 1987). Neotektonik dönemde Bitlis Kenet Kuşağı boyunca Arap-Anadolu çarpışması sonucunda meydana gelen kuzey-güney yönlü sıkışma Güneydoğu Anadolu bölgesinde doğu-batı yönlü gerilmeye sebebiyet vermiştir. Bu gerilme sonucunda Akçakale ve Suruç Ovaları (grabenleri) meydana gelmiştir.

Doğu ve batısı, kuzey-güney yönlü normal faylarla sınırlanmış olan ovalar, Fatik platosu ile birbirinden ayrılır. Bu yönüyle çalışma sahası bir horst iken komşu jeomorfolojik birimler olan Harran ve Suruç Ovaları ise birer graben karakterindedir. Bundan dolayı iki jeomorfolojik birim arasında belirgin bir seviye farkı bulunmaktadır. Bu durum çalışma sahamızdan ovalar bölgesine doğru akarsular vasıtasıyla malzeme taşınmasına sebebiyet vermiştir. Orta-Üst Miyosen’den itibaren fasılalarla çöken graben alanına akarsuların taşıdığı materyaller birikmiş ve bu ovaların ortasında oldukça kalın bir depo oluşmuştur. .

Ovalar içerisine taşınan materyaller (Harran formasyonu) Pliyo-Kuvaterner yaşında (Tarhan vd., 2012, Aytaç vd., 2016) olup, yamaçlardan grabenin ortalarına doğru kalınlıkları artmaktadır. Yamaçların önünde az taşınmış alüvyon yelpaze özelliği taşıyan, aynı zamanda Harran formasyonunun taban konglomeralarını da oluşturan kaba taneli bir birim yer almaktadır. Tarhan vd., (2012), bu birimi Harran formasyonu içerisinde “Çakıltaşı üyesi” ismiyle tanımlamışlardır. Bunlar, Plato yüzeyinden mevsimlik akarsular ile taşınmış çakıltaşı, kumtaşı, silt taşı ve killi kayaların ardalanmasından meydana gelmiştir. Kısa mesafede taşınıp biriktirildiği için birimi oluşturan çakıllar köşeli bir özellik gösterir (Tarhan vd., 2012). Söz konusu kırıntılı birimlerin altında platoyu oluşturan karbonatlı kayalar uzanır. Bu durum zaman zaman dikey yönlü su hareketleri nedeniyle karbonatlı kayalar içerisinde oluşan boşluklara kırıntılı birimlerin taşınmasına bu da söz konusu ovalar içerisinde çökme dolini oluşumlarına neden olmaktadır (Aytaç, 2020).

Harran ovasında ortalama eğim % 0,2 ile 0,3, Suruç ovasının ortalama eğimi ise % 0,4’ tür. Her iki ovada da kuzeye, doğuya ve batıya doğru yükselti artmaktadır. Ovaların, çalışma sahamıza denk gelen yamaçlarında ortalama eğim birbirinden farklılık arz etmektedir.

1.2.2. Fatik Platosu

Bir horst özelliğinde olan Fatik platosu, doğusu ve batısı grabenler ile sınırlanmış bir platodur. Genel olarak karbonatlı kayalar ile onları üzerleyen volkanik kayalardan oluşan plato; grabene doğru akmakta olan akarsular tarafından yarılmıştır. Merkezden graben sahalarına doğru derinleşen akarsu vadilerinin özellikle platonun merkezi kesimlerinde tabanları oldukça genişler. Bu durum vadi tabanlarında gerçekleşen flüvyo-karstik süreçlerle ilişkili olup, dolinler akarsu vadi tabanlarında adeta tespih tanesi şeklinde dizilim gösterirler (Foto 32, 33, 34).

Plato alanını çevreleyen grabenler fasılalarla çökmüş bu durum plato üzerinde farklı seviyelerde aşınım yüzeylerinin oluşmasına imkân sağlamıştır. Çalışma sahasının orta ve kuzey kesimlerinde bulunan volkanik araziler ile karstik araziler arasında belirgin eğim kırıkları ve buna bağlı olarak belirgin bir seviye farkı bulunmaktadır. Bu durumun temel nedeni yörede yaygın şekilde gerçekleşen reliyef terselmesi oluşturmaktadır.

Fatik Platosu karbonatlı kayalardan oluşan plato, yaş ve litolojik özellikleri birbirinden farklı jeolojik birimlerden oluşmaktadır. Bu durum karbonatlı kayalar üzerinde gelişen plato üzerinde jeomorfolojik şekillenmenin farklılaşmasına neden olmuştur. Platonun kuzey yarısında, altta Eosen yaşlı Gaziantep formasyonu onun üzerinde ise Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Fırat formasyonu gelmektedir (Peksü, 1970, 1971). Bu kısım aynı zamanda mevsimlik akarsuların faaliyetlerinden dolayı derin vadiler (Direkli Vadisi), tepeler ve sırtlar oluşmuştur. Aşınımın fazla olması Fırat formasyonun geniş kesimlerinde toprak örtüsünün oluşamamasına ya da çok ince bir toprak katmanının oluşmasına neden olmuştur. Bu kısımda toprak örtüsü flüvyo-karstik depresyon, uvala ve dolinlerin tabanlarında gelişme imkânı bulmuştur. Aynı şekilde karstik kuru vadilerin yer yer genişleyen bölmelerinde de mevsimlik akarsu taşınımından dolayı toprak örtüsü gelişmiştir. Araştırma sahasının bu kısmı karstik süreçler açısından daha ideal koşulların olduğu bu nedenle karstik şekillerin daha yoğun görüldüğü kesimdir. Buna karşılık araştırma sahasının güney kesiminde görülen Tektekdağları formasyonu ve Ceylanpınar formasyonları kil içeriği yüksek olduğundan karstik süreçlere hiç te uygun olmayan özellikler gösterirler. Buralarda jeomorfolojik şekillenme daha çok flüvyal süreçlerle meydana gelmiştir. Bu

kesimlerde karstik şekiller genellikle bu birimlerin akarsular tarafında yarılmaları ve alttaki Gaziantep formasyonunun açığa çıkması ile gerçekleşmektedir. Öte yandan bu birimlerin bulunduğu alanlar, kuzeydeki çarpışma kuşağından uzak olduğu için deformasyondan fazla etkilenmemiş yatay yapılarını önemli ölçüde korumuşlardır (Harita 6).

Çalışma sahasının yükseltisi kuzeyden güneye doğru azalmaktadır. Kuzey kesimlerde 900 metreleri bulan yükselti, güneye doğru 300 metrelere kadar inmektedir. Plato üzerinde yer yer yüzeyde yayılım gösteren bazaltlar, kuzey-güney yönlü antiklinal ve senklinaller sahanın dalgalı bir görünüm kazanmasına neden olmuştur. Söz konusu olan antiklinal ve senklinaller, tektonik deformasyondan dolayı Harran grabeninin kenarına yakın alanlarda daha barizdir. Buradan (Harran grabeninin kenar kısımlarındaki alanlardan) batıya doğru gidildikçe tabakalar daha sade bir görünüm kazanarak yatay yapılı bir hal alır.

1.2.3. Vadiler

Jeomorfolojik açıdan bir plato olan araştırma sahası üzerinde çok sayıda mevsimlik akarsu mevcuttur. Ancak sahadaki en önemli vadilerini Direkli Vadisi, Nemrut (Cudi) Deresi vadisi, ve Kavis Deresi vadisi oluşturur. Araştırma sahasındaki diğer vadiler genellikle kısa boylu vadisi sığ olan mevsimlik akarsulardır.

Araştırma alanında vadi tabanlarında, dolin gibi karstik depresyonların adeta tespih tanesi gibi dizildikleri, hatta bunların zamanla birleşerek uvala boyutunda depresyonlara dönüştükleri görülür. Bu durum, vadilerin arazi yüzeyine yağışla gelen suyun toplanma alanı olması ve arazi yüzeyine göre vadi içinde suyun daha fazla bulunması ile ilişkilidir.

Direkli Vadisi: Kaynağını Fatik Platosunun kuzeybatısında yer alan Kaşmer Dağından alan Direkli Deresi, Karakoyun Deresi adıyla Şanlıurfa kent merkezine girer.

Akçakale grabeninin fasıllı bir şekilde çökmesine bağlı olarak yatağını derinleştiren Direkli deresi oldukça derin vadi içerisinde akmaktadır. Direkli Deresi,

Cudi Deresi'nden sonra araştırma alanı içerisinde su toplama havzası en geniş olan ikinci akarsudur.

Nemrut Deresi (Cudi Deresi) Vadisi: Fatik Platosu'nun kuzeyindeki bazaltlarla kaplı yüksek kesimlerinden kaynağını alan Nemrut Deresi, Harran Ovasına yaklaştığı kesimlerde Cudi Deresi adını almaktadır. Araştırma alanının havzası en geniş akarsuyu konumundadır.

Cudi deresi, Yukarıçaykuyu köyüne kadar Fırat formasyonu (Oligosen-Alt miyosen) üzerinde akış gösterirken bu köyden sonra Gaziantep formasyonu (Orta Eosen-Erken Oligosen) üzerinde akışına devam eder. Söz konusu nehir gerek Fırat Formasyonu, gerekse Gaziantep formasyonu içerisinde akarken zaman zaman oldukça geniş tabanlı bir vadi içerisinde akar. Bu durum akarsu vadisi içerisinde flüvyo-karstik süreçlere bağlı oluşan dolinlerin zaman içerisinde genişlemeleri ile oluşmuştur. Ancak söz konusu bu formasyonları oluşturan kireçtaşlarının saflık derecesinin her yerde aynı olmaması nedeniyle bahse konu olan geniş tabanlı vadi platonun her yerinde görülmemektedir. Söz konusu alanlar Cudi Deresi vadisinin aşağı kesiminde (Altınbaşak köyü doğusu) (Cudi Dağı) vadinin derinleştiği ve adeta gömük menderes görünümünü aldığı görülür. Bu durum, Cudi Deresi'nin Akçakale grabeni çökmeden önce menderesler çizerek aktığına ve grabenin fasılalarla çökmesiyle nehrin yatağına gömüldüğüne işaret olabileceği gibi, kuzeyden güneye doğru akmakta olan Cudi Deresinin çökme gerçekleşikten sonra yatağını geriye doğru genişleten bir başka nehir tarafından kapılmış olabileceğini de düşündürmektedir. Söz konusu durumun açığa kavuşturulabilmesi için detay araştırmalara ihtiyaç vardır.

Kavis Deresi Vadisi: Fatik Platosu'nun orta kesiminde yer alan bazalt sahasından (Payamlı civarı) kaynağını alan Kavis Deresi, kuzeydoğu-güneybatı istikametinde Suruç Ovasına doğru akış göstermektedir. Araştırma sahasının havzası en geniş 3. akarsuyunu oluşturur. Diğer akarsular kadar olmamakla beraber bu akarsu vadisi üzerinde de yer yer dolinlere rastlanır.

1.3. İKLİM

Karstik yer şekillerinin oluşmasında çözülebilen kayaçların varlığının yanı sıra iklim elemanlarının da karstlaşma üzerinde rolü vardır. İklim elemanları içerisinde karstlaşmayı en çok etkileyen yağış ve sıcaklıktır. Bundan dolayı iklim başlığı altında yağış ve sıcaklık öğeleri üzerinde durulacaktır.

Bir sahanın iklim özelliklerinin belirlenmesinde uzun süreli rasat yapan meteoroloji istasyonlarından faydalanılmıştır. Bu kapsamda çalışma sahasına en yakın olan istasyonlar; Şanlıurfa, Akçakale ve Suruç istasyonlarıdır. Şanlıurfa (550 m) istasyonu çalışma sahasının kuzeydoğusunda, Akçakale (362 m) güneyinde, Suruç (522 m) ise güneybatısında yer almaktadır. Söz konusu olan bu meteoroloji istasyonları çalışma sahasının dışında yer almaktadır. Araştırma sahasının iklim özelliklerinin ortaya konulmasında Şanlıurfa ve Akçakale İstasyonlarının verilerinden yararlanılmış sıcaklık şartlarının belirlenmesinde Lapse rate, yağış koşullarının belirlenmesinde Schreiber formülü kullanılmıştır. Sahanın iklim özelliklerinin belirlenmesinde Suruç meteoroloji istasyonunun verileri, istasyonun rasat süresi çok kısa olduğu için kullanılamamıştır.

Tablo 2: Araştırma Sahası Yakın Çevresindeki Meteoroloji İstasyonları ve Rasat Süreleri

İstasyon Adı	Koordinatları	Yükseltisi (m)	Rasat Dönemi	Rasat Süresi (yıl)
Şanlıurfa	37°09' K; 38°47' D	550	1960-2015	55
Akçakale	36°43' K; 38°56' D	362	1965-2015	50
Suruç	37°03' K; 38°41' D	629	2013-2016	3

Kaynak: (MGM)

Çalışma sahası, yazı kurak subtropikal yarınemli-yarıkurak Karasal Akdeniz İklimi bölgesinde yer almaktadır (Yetmen vd., 2017). Bu iklim tipinde, kış ve ilkbahar orta yağışlı, yaz mevsimi ise çok sıcak ve kurak geçmektedir (Aytaç vd., 2016). Bundan dolayı kış ve ilkbahar dönemlerinde yağışların artmasıyla birlikte karstik çözülme hız kazanmaktadır. Yaz aylarında ise sıcak ve kurak bir dönemin yaşanması karstik gelişimi kesintiye uğratmaktadır.

1.3.1. Sıcaklık

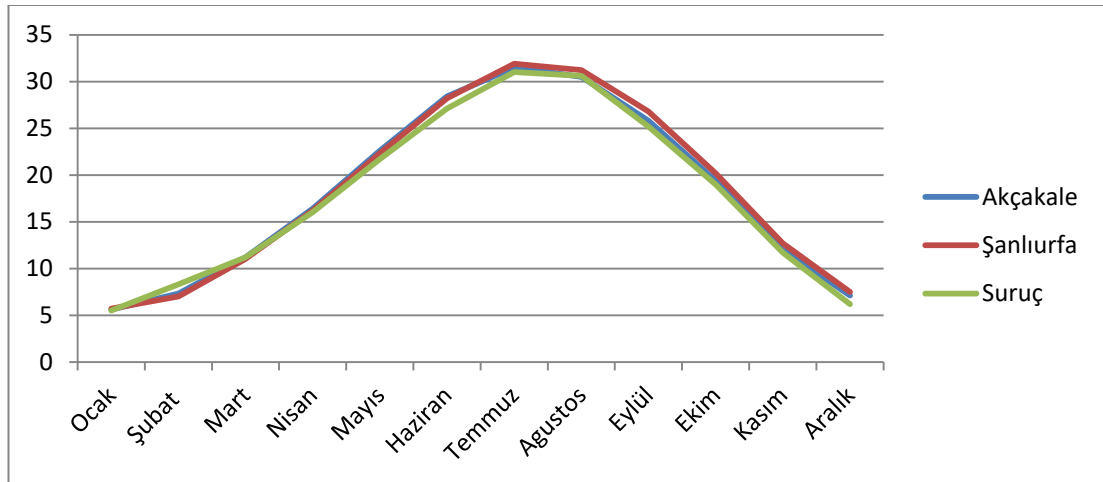
Çalışma sahasını doğudan ve batıdan çevreleyen ovalardan plato sahasına doğru yükselti artmaktadır. Bundan dolayı plato sahası ile ovalar arasında sıcaklıklar değişkenlik göstermektedir. Bunun dışında lokal düzeyde bakı şartları, hâkim rüzgâr yönü, gibi faktörler sıcaklığın dağılışı üzerinde etkili olmaktadır.

Çalışma sahasının sıcaklık özelliklerini belirlemek amacıyla uzun süre rasat yapan Şanlıurfa ve Akçakale meteoroloji istasyonunun verileri kullanılmıştır. Ancak söz konusu istasyonlar çalışma sahasını bütünüyle temsil etmemektedir. Bu yüzden mevcut meteoroloji istasyonlarına ait veriler enterpolasyon yöntemi kullanılarak araştırma sahasına uyarlanmıştır.

Tablo 3. Araştırma Sahası Yakın Çevresindeki Meteoroloji İstasyonlarının Aylık Ortalama, Minimum Sıcaklıkları ve Donlu Günler Sayısı

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek.	K	A	Y. Ort
Şanlıurfa	Aylık Ort.Sic.	5.7	7.0	11.0	16.2	22.3	28.2	31.9	31.2	26.8	20.2	12.7	7.5	18.4
	Ay. Ort. Düşük Sıcaklık	2.3	3.1	6.3	10.6	15.7	20.9	24.5	24.1	20.2	14.9	8.5	4.2	12.9
	Donlu Gün Say	6.6	4.7	1.1	0.1							0.4	3.0	
Akçakale	Aylık Ort.Sic.	5.6	7.3	11.2	16.4	22.6	28.4	31.5	30.5	25.8	19.4	12.0	7.1	18.2
	Ay. Ort. Düşük Sıcaklık	1.0	1.9	4.7	9.0	13.7	18.3	21.5	20.7	16.5	11.7	5.7	2.3	10.6
	Donlu Gün Say	11.9	8.5	3.2	0.2							2.4	8.9	

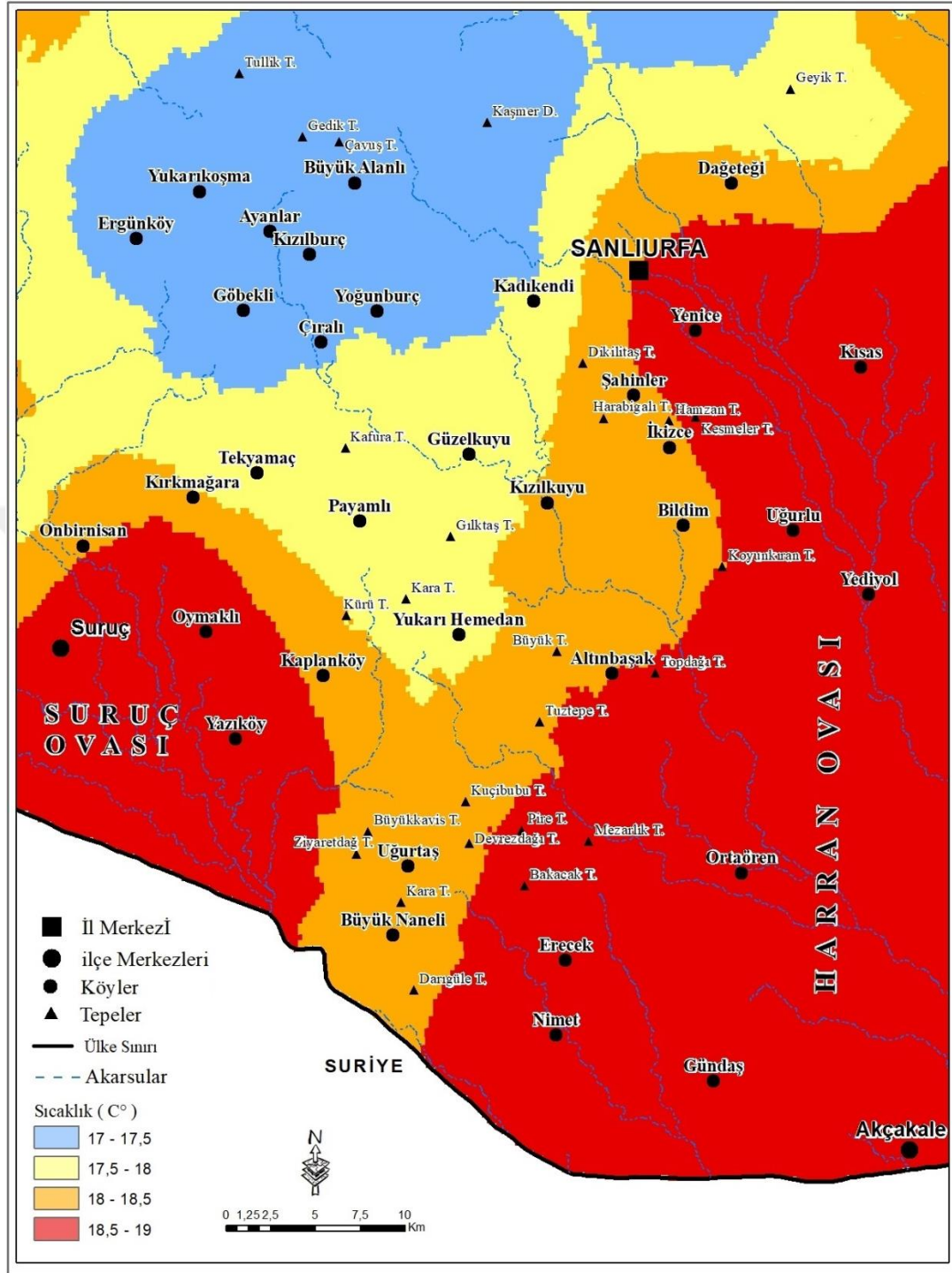
Kaynak: (MGM)



Grafik 1. Akçakale, Şanlıurfa, Suruç İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Sıcaklık Ortalamaları
Kaynak: (MGM)

Söz konusu meteoroloji verileri araziye uyarlayabilmek için ArcGIS programının 10,5 versiyonu içerisinde enterpolasyon yöntemleriyle haritalanmıştır. Sıcaklığın belirlenmesinde Lapse rate metodu kullanılmıştır. Bu yöntemle çalışma sahasına ait yıllık ortalama sıcaklık haritası yapılmıştır. Yapılan sıcaklık haritasına göre yükselti şartlarının sıcaklığın dağılışını belirlediği tespit edilmiştir. İnceleme alanının ortalama sıcaklık haritasına göre; en yüksek sıcaklıklar Suruç ve Harran Ovalarında yaşanmaktadır. Buralarda ortalama sıcaklık 19°C dolaylarındadır. En düşük sıcaklıklar ise platonun kuzeyinde gözlenmektedir. Buralarda özellikle 700 metrelerden sonra sıcaklıklar 17°C dolaylarındadır (Harita 7).





Harita 7. Çalışma Sahasının Sıcaklık Haritası

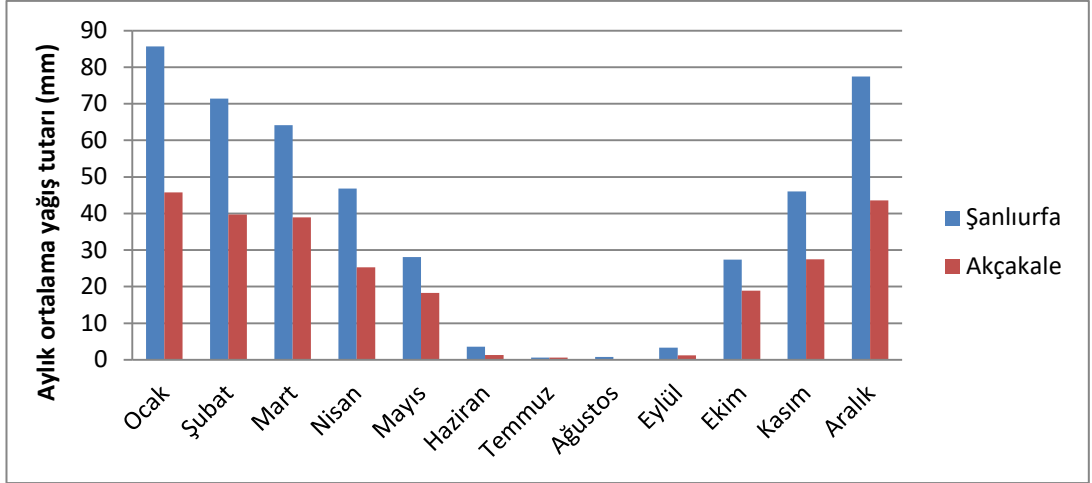
Araştırma sahasında sıcaklık şartlarının aylık değişimi incelendiğine kışın en düşük sıcaklıkların Ocak aylarında olduğu görülür. Bu dönemde mukayese istasyonlarında ortalama sıcaklıklar 5-7 derece arasında ölçülmüştür (Şanlıurfa: 5.7; Akçakale: 5.6). Araştırma alanının en yüksek kesimlerinde ise bu sıcaklıklar 4 derece

civarında olduğu tespit edilmiştir. Sahada en yüksek sıcaklık ise temmuz ayında ölçülmüştür. Mukayese istasyonlarının ortalama sıcaklıkları 31-32 derece civarındadır (Şanlıurfa:31,9 Akçakale: 31,5). Bu dönemde Araştırma alanının en yüksek kesimlerinde sıcaklık 30 derece civarındadır.

Çalışma sahasında, sıcaklığın 0 derecenin altına düştüğü donlu gün sayısı azdır (Tablo 3) (Şanlıurfa:15,9 Akçakale: 35,1). Bu yönüyle bakıldığında ilkbahar, sonbaharın yağışlı dönemleri ve kış mevsiminin büyük çoğunluğunda, sıcaklık koşulları karstlaşma açısından uygun koşullar göstermektedir. Buna karşılık aşırı sıcak yaz döneminde artan buharlaşma zeminde su sıkıntısına neden olduğu için karstik süreçler kesintiye uğramaktadır. Söz konusu sıcak dönemler kalsiyum karbonatın yeniden kristallenmesi açısından öneme sahip olduğundan, sahada kalker kabuk ve kalış oluşumu ile toprakta kireç birikimi bu dönemde gerçekleşmektedir.

1.3.2. Yağış

Araştırma sahasında Akçakale ve Şanlıurfa'ya ait uzun yıllar sıcaklık ortalamaları incelendiğinde (Grafik: 2), iki meteoroloji istasyonu arasında bariz bir yağış farkı olduğu görülür. Şanlıurfa istasyonunda ortalama yıllık toplam yağış 455,2 mm'dir. Buna karşın Akçakale istasyonunda bu değer 261,2 mm'dir (Tablo: 4). Her iki istasyonun mevcut yağış değerlerinin aylara ve mevsimlere dağılışında önemli bir farklılık söz konusu değildir. En fazla yağış 85,7 mm ile ocak ayında düşmektedir. Ocak ayından sonra ağustos ayına kadar yağışlar azalma eğilimindedir. Yaz aylarında bu oran toplam 5 mm ile en düşük seviyeye iner. Ekim ayından itibaren yağışlar yeniden artmaya başlar. Bu artış ocak ayına kadar devam eder.

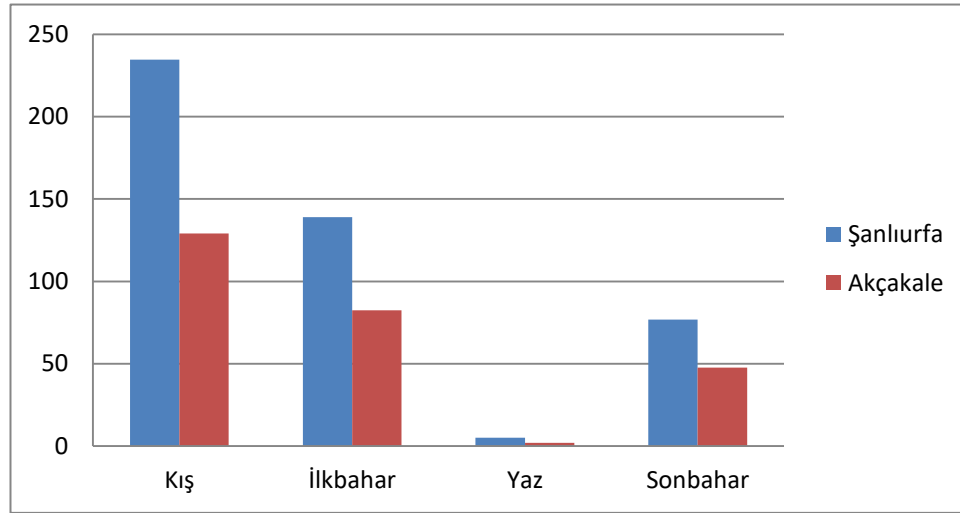


Grafik 2. Akçakale ve Şanlıurfa İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Yağış Ortalamaları **Kaynak:** (MGM)

Tablo 4. Akçakale ve Şanlıurfa İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Yağış Ortalamaları

İstasyonlar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	TOPLAM
Akçakale	45.8	39.7	38.9	25.3	18.3	1.3	0.6	0.1	1.2	18.9	27.5	43.6	261,2
Şanlıurfa	85.7	71.4	64.1	46.8	28.1	3.6	0.6	0.8	3.3	27.4	46.0	77.4	455,2

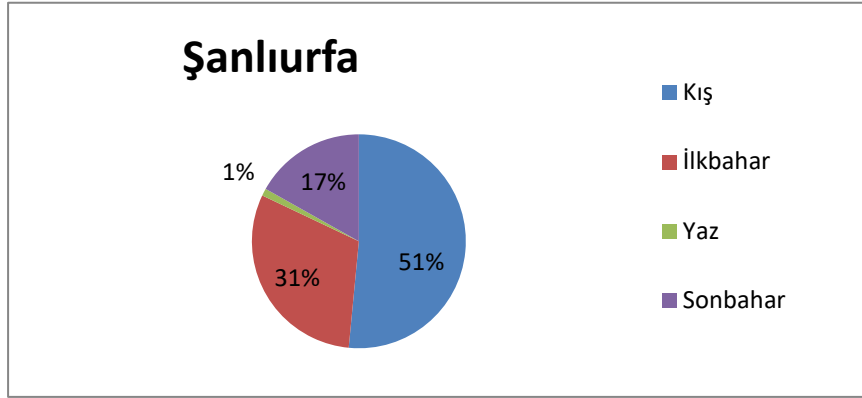
Kaynak: (MGM)



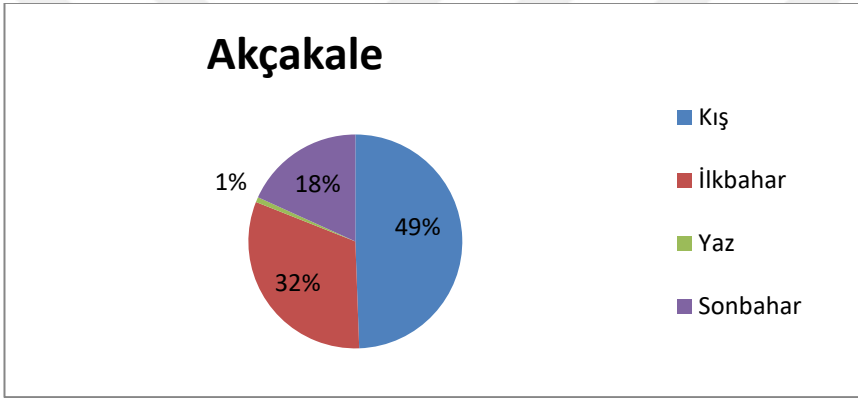
Grafik 3. Şanlıurfa ve Akçakale İstasyonlarının Mevsimsel Yağış Ortalamaları **Kaynak:** (MGM)

Araştırma sahasında Akdeniz yağış rejimi görülür. Yağışın mevsimsel dağılışına bakıldığında, her iki istasyonda da yaklaşık olarak aynı değerler

görülmektedir (Grafik 3). Yıllık ortalama yağışların yaklaşık % 50'si kışın, % 32'i ilkbahar, % 17'si sonbahar ve %1'i ise yazın düşmektedir (Grafik 4,5).



Grafik 4. Şanlıurfa İstasyonundaki Yağışın Mevsimsel Dağılışı (%) **Kaynak:** (MGM)



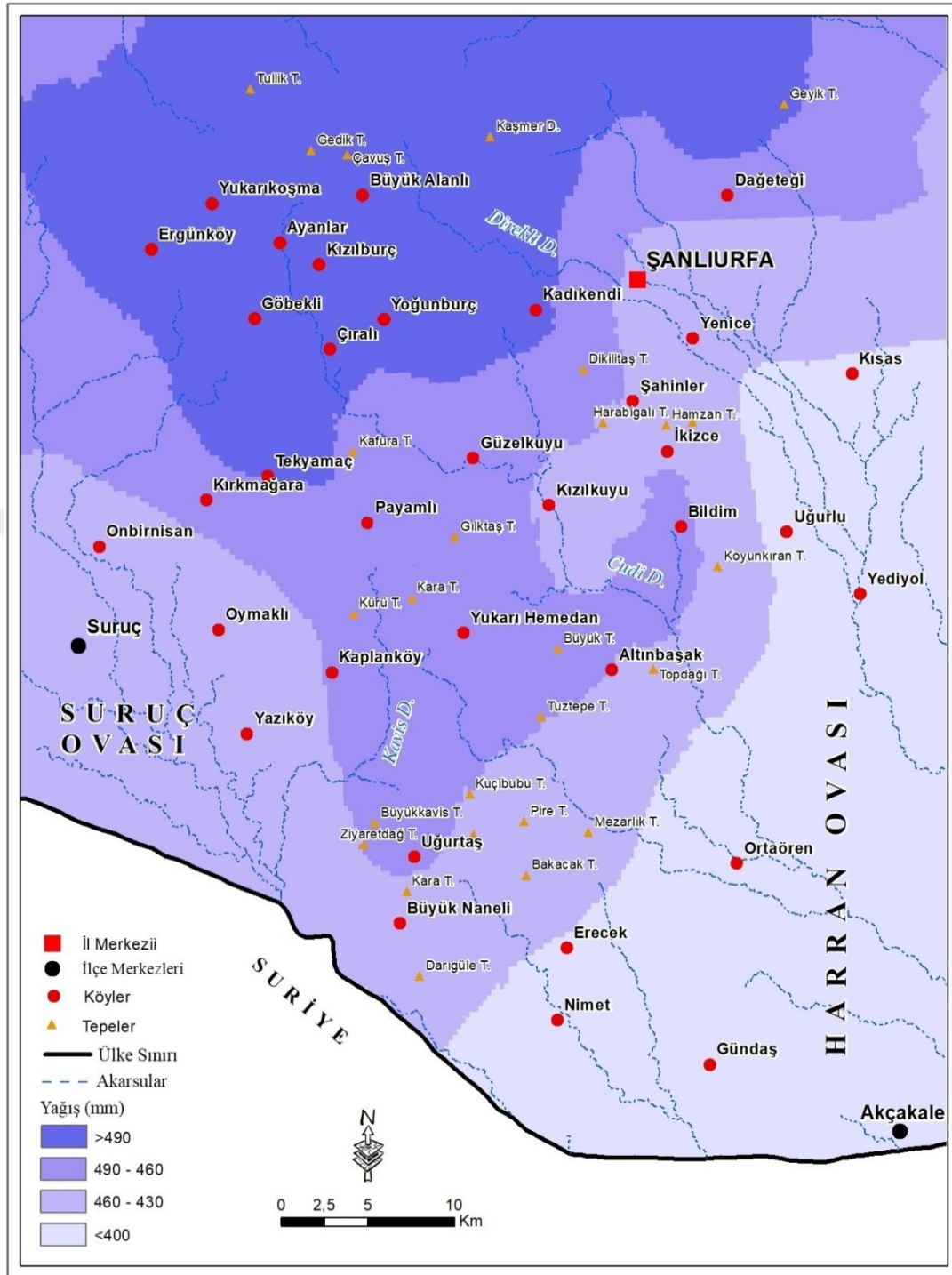
Grafik 5. Akçakale İstasyonundaki Yağışın Mevsimsel Dağılışı (%) **Kaynak:** (MGM)

Ortalama yağış miktarı, Şanlıurfa istasyonundan Akçakale istasyonuna doğru % 60 oranında azalmaktadır. Bu farklılığın oluşmasında iki istasyonun bulunduğu kesimlerdeki komşu yer şekillerinin farklı özelliklerde olmasıyla ilgilidir (Yetmen vd., 2017).

Akçakale istasyonunun bulunduğu kesimler alçak ve sade bir görünüme sahipken, Şanlıurfa istasyonunun bulunduğu kuzey kesimler ise daha yüksek araziler ile çevrilidir. Bundan dolayı genel olarak batı sektörlü gezici depresyonlara bağlı cephe sistemleri, alçak ve sade olan güney kısımlarına ulaşmadan önce, kuzey kısımlarda yükseltisi nispetten daha fazla olan yer şekillerinden geçer. Bundan dolayı genel hava dolaşımı ve bölgenin topoğrafik şartları yağış miktarının dağılışını kontrol eden unsurlar olarak öne çıkar (Yetmen vd., 2017).

Araştırma sahasının Schreiber formülüne göre hazırlanan yağış haritasında 700 metre ve üzerindeki alanlarda yıllık ortalama yağışın 500 mm'nin üzerinde olduğu görülür (Harita 7). Bu yağış değerleri, çalışma sahasında yükseltinin en fazla olduğu kuzey kesimlerinde görülmektedir. Kuzeyden güneye doğru yağış miktarında azalma söz konusudur. Araştırma sahasında yağın miktarının en düşük olduğu alanlar plato sahasının güney kesimi ile ovaların güney kısımlarıdır. Bu kesimde yıllık toplam yağış 250-300 mm civarındadır. Araştırma sahasında yağışın dağılışı ile karstik şekillerin dağılışı arasında sıkı bir ilişki vardır. Araştırma alanında karstik şekillerin sahanın kuzeyinde daha yaygın ve belirgin olması bu durumun en önemli göstergesidir.

Araştırma sahasında yağışın aylara ve mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde yağışın önemli kısmı kış ve ilkbahar aylarında düşmekte buna karşılık Mayıs-Ekim arasındaki dönemde belirgin kuraklık yaşanmaktadır. Bu durum araştırma sahasında yağış koşulları açısından yılın 6 aylık bir döneminin karstlaşma açısından uygun 6 aylık döneminin ise karstlaşma açısından uygun olmayan koşullara sahip olduğunu göstermektedir. Başka bir ifade ile araştırma sahasında geçen 6 aylık kurak dönemde karstik süreçler önemli ölçüde kesintiye uğramaktadır.

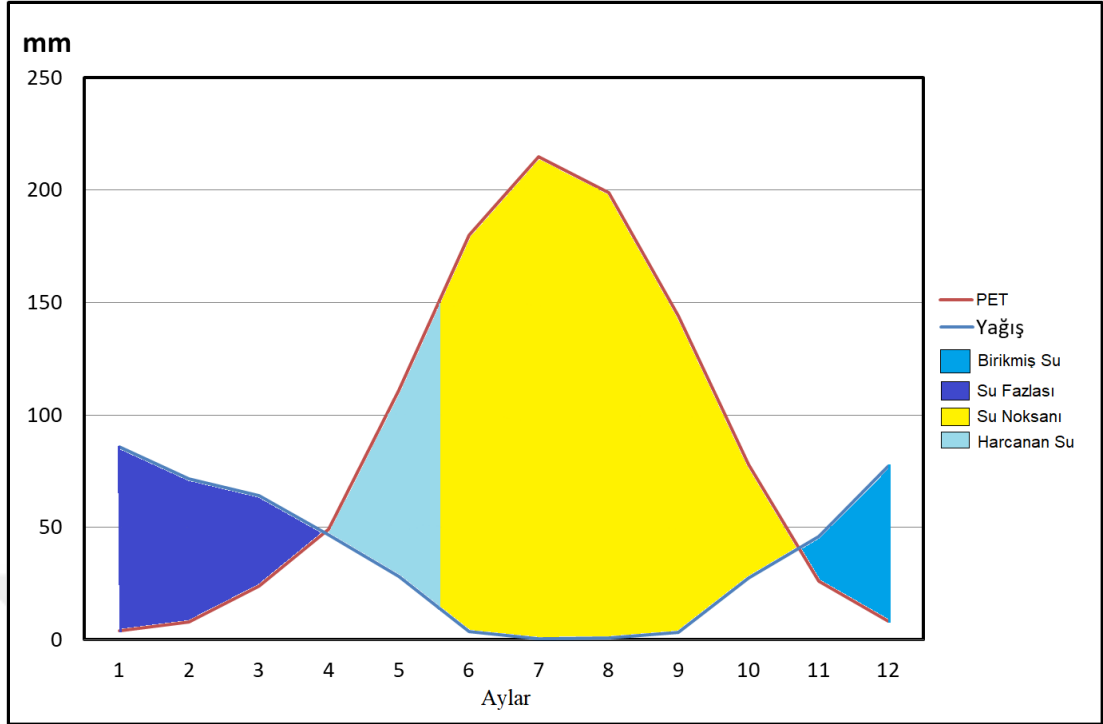


Harita 8. Çalışma Sahasının Yıllık Ortalama Yağış Tutarının Dağılışı

Araştırma sahasında kuraklık koşullarının tespiti için Akçakale ve Şanlıurfa istasyonlarının Thorntwaite metoduna göre su bilançosu tabloları hazırlanmıştır. Thorntwaite formülüne göre Şanlıurfa (DB'4 sb'2) yarı kurak, 4. derecede mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, kontinental şartlara yakın bir iklim tipine girmektedir (Tablo: 5). Akçakale (EB'4 db'2) ise tam kurak, 4. derecede mezotermal, su fazlası olmayan veya pek az olan, kontinental şartlara yakın bir iklim tipine girmektedir (Tablo: 6).

Çalışma sahasının kuzeyini temsil eden Şanlıurfa istasyonu su bilançosuna göre; nisan ayından itibaren ekim ayına kadar ki dönem içerisinde buharlaşma yağıştan daha fazla gerçekleşmiştir. Ancak nisan ve mayıs aylarının su açığı topraktaki birikmiş sudan karşılanmış, asıl kurak devre haziran ve ekim arasındaki 5 aylık süreçte yaşanmıştır (Grafik 6). Sahanın güneyini temsil eden Akçakale istasyonunun su bilançosunda ise bu kurak devre mayıs ve ekim arasındaki 6 aylık süreçte yaşanmaktadır (Grafik 7). Belirtilen istasyonlardaki kurak dönemler çalışma sahasıyla benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak, araştırma alanının kuzey kesimlerinde yağış miktarı, araştırma sahasının güneyine göre oldukça fazladır. Bu durum karstlaşma koşullarını bariz bir şekilde etkilemektedir. Nitekim araştırma alanının kuzey kesiminde karstlaşma ve karstik şekiller güneye göre daha belirgindir. Araştırma alanında yağışın dağılışı ile karstik şekillerin dağılışı arasında önemli ilişki bulunmaktadır.

Mukayese istasyonlarının su bilançolarına göre nisan ve mayıs aylarında su açığı topraktaki birikmiş sudan karşılanmaktadır. Bu durum alandaki gerçekleşen buharlaşma ve buna bağlı kalsiyum karbonatın yeniden kristallenmesi açısından öneme sahiptir. Sahada kalker kabuk ve kaliş oluşumu ile toprakta kireç birikimi daha çok bu dönemlerde gerçekleşmektedir.

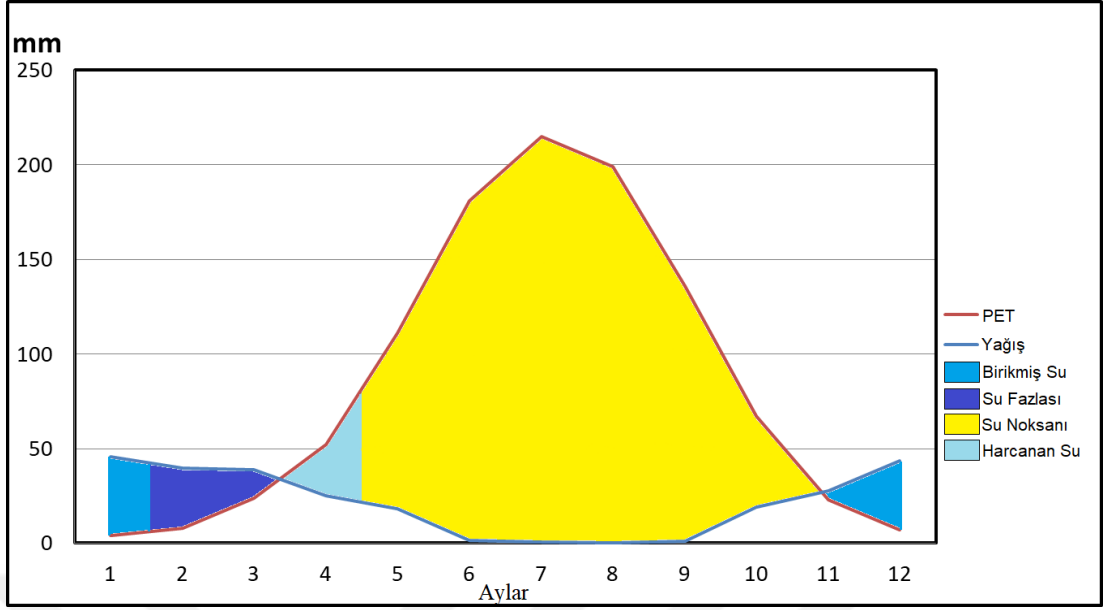


Grafik 6. Thorntwaite Göre Şanlıurfa İstasyonu Su Bilançosu Diyagramı **Kaynak: (MGM)**

Tablo 5. Thornthwaite Göre Şanlıurfa İstasyonunun Su Bilançosu

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	5,7	7	11	16,2	22,3	28,2	31,9	31,2	26,8	20,2	12,7	7,5	18,3
Sıcaklık İndisi	1,22	1,66	3,30	5,93	9,62	13,72	16,54	15,99	12,70	8,28	4,10	1,85	94,91
Düzeltilmemiş PE	5	9	23	45	91	147	172	170	140	80	30	10	
Düzeltilmiş PE	4	8	24	49	111	180	215	199	144	78	26	8,3	1046,3
Yağış	85,7	71,4	64,1	46,8	28,1	3,6	0,6	0,8	3,3	27,4	46	77,4	455,2
Bir. suyun ay. değ.	10,9	0	0	0	-82,9	-17,1	0	0	0	0	20	89,1	
Toprakta birikmiş su	100	100	100	100	17,1	0	0	0	0	0	20	33	
Gerçek PE	4	8	24	46	111	20,7	0,6	0,8	3,3	27,4	46	77,4	369,2
Su noksanı	0	0	0	0	0	153,3	214,4	198,2	140,7	50,6	0	0	757,2
Su fazlası	70,8	63,4	40,1	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	175,1
Akış	35	49	45	23	11	5	2	1	0,5	0	0	0	172
Nemlilik Oranı	20,4	7,9	1,6	0	-0,7	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	0,6	0,7	8,3	

Kaynak: (MGM)



Grafik 7. Thorntwaite Göre Akçakale İstasyonu Su Bilançosu Diyagramı **Kaynak: (MGM)**

Tablo 6. Thornthwaite Göre Akçakale İstasyonunun Su Bilançosu

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	5,6	7,3	11,2	16,4	22,6	28,4	31,5	30,5	25,8	19,4	12	7,1	18,2
Sıcaklık İndeksi	1,19	1,77	3,39	6,06	9,82	13,87	16,23	15,45	11,99	7,79	3,79	1,7	93,05
Düzeltilmemiş PE	5	9	23	47	91	147	172	170	132	69	27	8	
Düzeltilmiş PE	4	8	24	52	111	181	215	199	136	67	23	7	1027
Yağış	45,8	39,7	38,9	25,3	18,3	1,3	0,6	0,1	1,2	18,9	27,5	43,6	261,20
Bir. Suyun Ay. Değ.	41,8	0	0	-26	-	0	0	0	0	0	4,5	41,1	
Toprakta birikmiş su	82,9	100	100	73,3	0	0	0	0	0	0	4,5	41,1	
Gerçek PE	4	8	24	52	98,6	1,3	0,6	0,1	1,2	18,9	23	7	238,7
Su Noksanı	0	0	0	0	19,4	179,7	214,4	198,9	134,8	48,1	0	0	795,3
Su Fazlası	0	14,6	14,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,5
Akış	0	7	11	5	2	1	0	0	0	0	0	0	26
Nemlilik Oranı	10	4	1	-0,1	-0,8	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,7	0,2	5

Kaynak: (MGM)

1.4. HİDROGRAFYA

Araştırma sahasında Dergâh Kaynakları tarafından beslenen Halil-ür Rahman ve Ayn Zeliha gölleri bulunmaktadır. İslam inancına göre Halil-ür Rahman ve Ayn

Zeliha gölleri Hz. İbrahim'in ateşe atıldığı yer olarak anılmakta ve Müslümanlarca kutsal kabul edilmektedir (DSİ, 2012). Bu nedenle göllerin bulunduğu alan “Balıklı Göl” her yıl çok sayıda ziyaretçi almaktadır.

Söz konusu göller, Dergâh kaynakları tarafından beslenmekte olup göllerin gidegenleri tarih boyunca Şanlıurfa çevresindeki bahçelerin sulanmasında kullanılmıştır. Halil-ür Rahman Gölü 150 m uzunluk 30 m genişliktedir. Ayn Zeliha Gölü 50m uzunluk 30 m genişliktedir (Foto 11). Her iki gölün derinliği 1-3 m arasında değişiklik göstermektedir (DSİ, 2012).

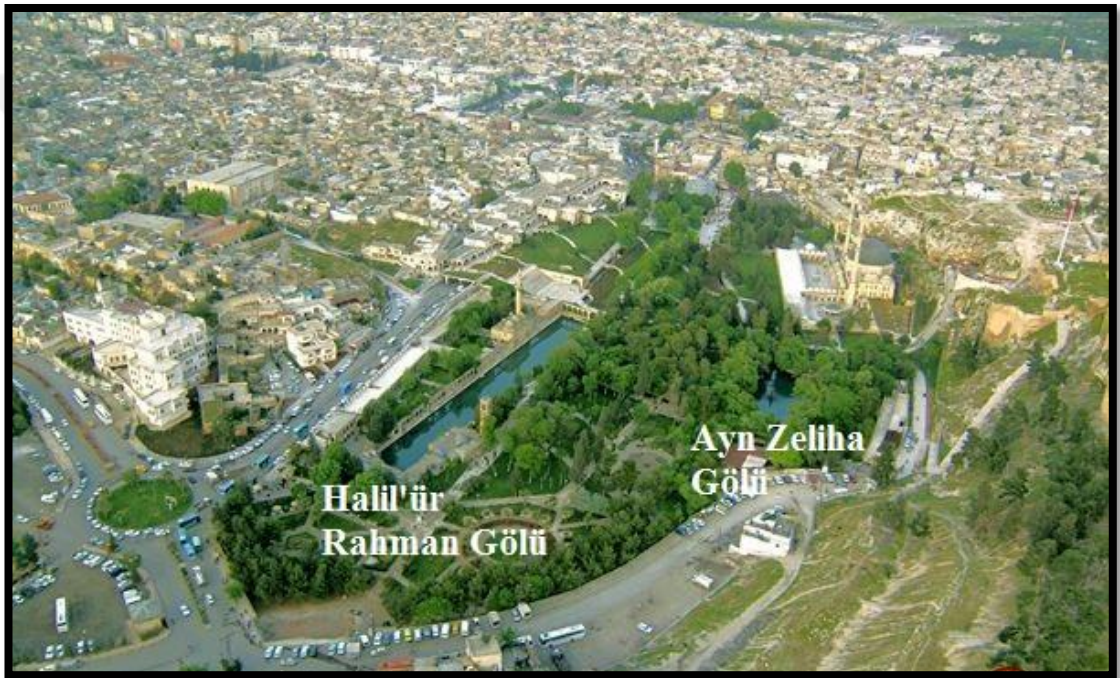


Foto 13. Halil-ür Rahman ve Ayn Zeliha Gölleri

Araştırma sahasında düzenli bir yüzey akışı bulunmamaktadır. Mevcut akarsular, kış yağışları ile birlikte akışa geçen mevsimlik akarsu karakterindedir. Araştırma sahasında aralık-haziran arasında ki dönemde akış gerçekleşmekte, haziran ayı ile birlikte buharlaşmanın şiddetlenmesi ile birlikte son bulmaktadır (Tablo 6).

Çalışma sahasındaki mevcut mevsimlik akarsular, Fatik Platosunun yüksek kesimlerinden (Kaşmer dağı) kaynağını almaktadır. Plato boyunca akan akarsular Harran ve Suruç Ovalarında son bulmaktadır. Sahadaki başlıca mevsimlik akarsular şunlardır:

Direkli Dere (Karakoyun Deresi): Kaynağını Fatik Platosunun kuzeybatısında yer alan Kaşmer dağından alan Direkli Deresi, Karakoyun Deresi adıyla Şanlıurfa kent merkezine girer. Akışa geçtiği dönemde Şanlıurfa kent merkezine ait sanayi ve evsel atıkları taşımaktadır. Karakoyun Deresi ve buna bağlı yan derecikler Gaziantep ve Fırat formasyonu içerisinde akış göstermektedir. Derenin kaynak kısmında yer alan bazalt platosu (Kaşmer Dağı), akarsu faaliyeti sonucunda yarılmış bunun sonucunda bazaltlar vadinin her iki yamacında kalıntı şeklinde kalmışlardır. Vadinin tabanı ise birikim faaliyetleri neticesinde alüvyal dolguyla kaplıdır.

Kadıkendi Mahallesi'nin kuzeyinde KB-GD yönlü bir fay boyunca aktığı düşünülen Direkli Deresi'nin en önemli kaynağı direkli kaynaklarıdır. Dere, bunun dışında havzası içerisindeki bazalt platosu üzerine düşen yağışların oluşturmuş olduğu kaynaklardan da beslenmektedir. Direkli Deresi'nin DSI'nin 1996 yılında yaptığı ölçümlerde 41,1 m³/s'lik bir taşkın debisinin olduğu belirtilmiştir (Bozkurt 2012).

Cudi Deresi (Nemrut Deresi): Fatik Platosu'nun kuzeyindeki bazaltlarla kaplı yüksek kesimlerinden kaynağını alan Nemrut Deresi, Harran Ovasına yaklaştığı kesimlerde Cudi Deresi adını almaktadır. Araştırma alanının havzası en geniş akarsuyu konumundaki Cudi Deresi, çok sayıda kol almaktadır. Bunların en önemlileri Çamdere (Mutdere) ve Keberli Dereleri olup bunlar Kızılkuyu köyünün kuzeyinde birleşip kuzeybatı-güneydoğu istikametinde akar.

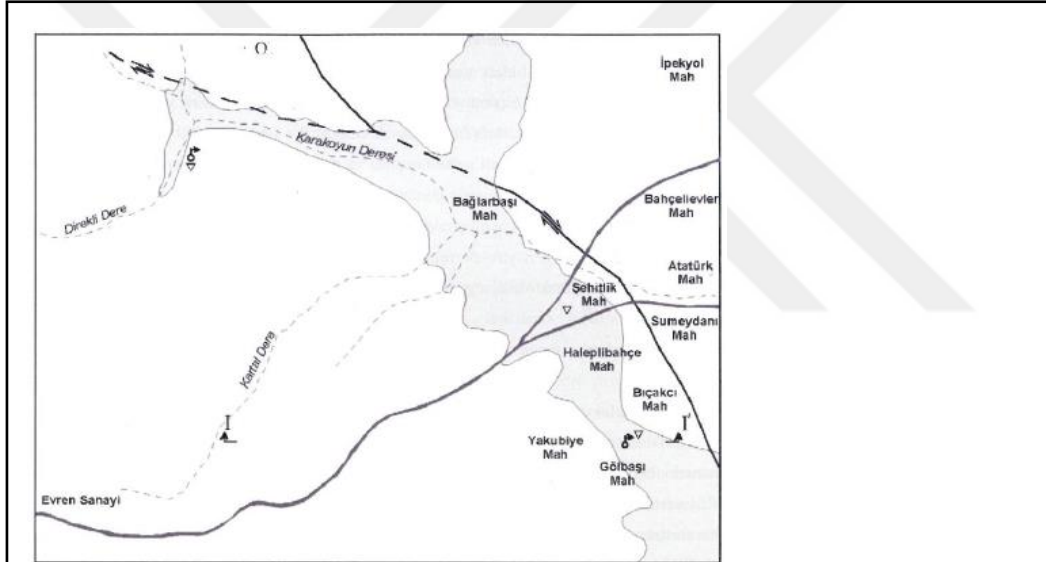
Suruç (Kavis) Deresi: Fatik Platosu'nun orta kesimlerinde yer alan bazalt sahasından (Mercanik Tepe, Kara Tepe) kaynağını alan Kavis Deresi, Kuzeydoğu-güneybatı istikametinde Suruç Ovasına doğru akış göstermektedir. Mevsimlik akarsu özelliğini gösteren derenin vadisi fazla derin olmamasına karşın, Suruç Ovasına dökülen diğer akarsu vadilerine göre havzası en geniş olanıdır. Eğinin az olmasından dolayı vadi tabanı boyunca alüvyonlar geniş bir şekilde birikme imkânı bulmuştur.

1.4.1. Kaynaklar

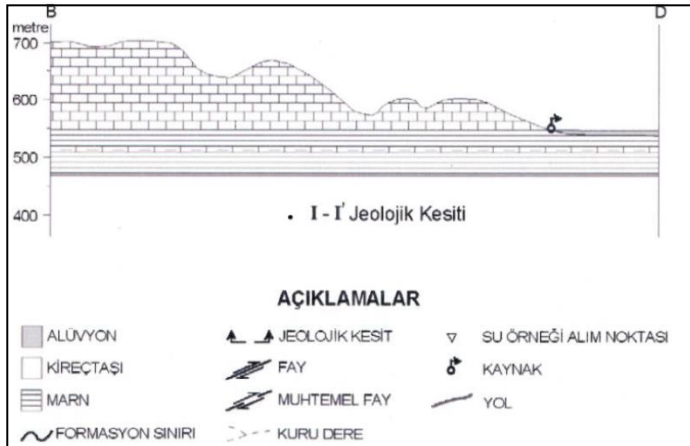
Araştırma sahasındaki kaynaklar daha çok karbonatlı birimleri örten bazaltik platoların çevresinde ve genellikle kireç taşları içerisindeki karstik kaide seviyesine tekabül eden killi birimlerin üzerinde açığa çıkar. Bu durum oldukça geçirgen olan

bazaltlar ve kireçtaşları üzerine gelen atmosferik suların geçirimsiz kili katman üzerinde birikmesi ve bu katmanın bir fay veya topografya ile kesişmesi ile oluş kaynaklardır.

Çalışma sahasında direkli vadisi ve yakın çevresinde çok sayıda kaynak mevcuttur. Ancak bu kaynakların debisinde yıldan yıla bir değişim söz konusudur. Özellikle son yıllarda debilerinde bir azalma olduğu gözlemlenmektedir. Direkli vadisinin kuzeybatısında ve güneydoğusunda iki ayrı yeraltı su boşalımı mevcuttur (şekil 2). Bölgede Eosen yaşlı kireçtaşı birimlerinin altında Germav formasyonuna ait killi, marnlı ve kireçtaşlı bir katman yer almaktadır (şekil 3). Söz konusu olan kaynaklar, bu iki farklı formasyonun dokanağında yer yüzeyine çıkmaktadır (DSİ, 2012).



Şekil 2. Direkli Vadisi ve Kaynak Çıkış Noktaları **Kaynak:** (DSİ, 2012: 15)



Şekil 3. Direkli Kaynak Çıkış Noktasının Jeolojik Kesiti **Kaynak:** (DSİ, 2012: 15)

Bu kaynaklardan biri Direkli kaynağıdır. Şanlıurfa il merkezinin su ihtiyacını karşılamak için daha sonra kaynağın bulunduğu yerde kuyular açılarak pompalama yoluyla su alınmıştır. Diğer önemli kaynaklar ise Dergâh kaynaklarıdır. Bunlar, Direkli Vadisinin güneydoğusunda, Şanlıurfa Kalesi'nin üzerinde bulunduğu tepenin kuzey yamaçlarından çıkmaktadır. Söz konusu kaynaklar, birer karstik kaynak niteliğinde olup Halil-ür Rahman ve Ayn Zeliha göllerini besleyen başlıca kaynaklardır.



Foto 14. Geçmişte Kabtaja Alınmış Ancak Günümüzde Kullanılmadığı İçin Kabtaj Alanından Sızan Direkli Kaynağı

Harran Ovası'nda yeraltı suyunu taşıyan 2 akifer mevcuttur. Bu akiferlerden yüzeye daha yakın olanı, ova genelini kaplayan kırıntılı birimler içerisindeki nispeten kumlu çakıllı kısımlar içerisinde yer alan serbest akiferdir. Su kapasitesi ova tabanını oluşturan kumlu çakıllı birimlerin varlığıyla sıkı sıkıya ilişkili olan bu akifer güçlü bir su kaynağı konumunda değildir (Oldaç vd., 1972). Ova yüzeyine düşen yağışlar ve sulamadan sızan sularla beslenmektedir.

Ovadaki diğer akiferi kırıntılı birimlerin altında graben tabanında bulunan eosen yaşlı kireçtaşları oluşturur. Bol boşluklu, bol çatlaklı kireçtaşları yeraltı suyu açısından oldukça önemli bir potansiyele sahiptir (Oldaç vd., 1972). Araştırma alanı söz konusu karstik akiferin ova batısındaki beslenme alanına tekabül etmektedir. Plato yüzeyine gelen atmosferik suyun bir kısmı, faylar, antiklinal -senklinal

eksenleri ile kireçtaşının çatlak ve diyaklazları boyunca yer altına sızarak bu akiferi beslemektedir.

1.5. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Çalışma sahasında kırmızı renkli Akdeniz toprakları, kırmızımsı kahverengi topraklar, andosoller (volkanik toprak) alüvyal, kolüvyal, topraklar görülür. Bu toprak türlerinin oluşumunda iklim, bitki örtüsü, yeryüzü şekilleri, ana kaya ve zaman faktörleri belirleyici rol oynamışlardır.

Çalışma sahası, kış ve ilkbaharı orta yağışlı, yaz mevsimi ise çok sıcak ve kurak geçmektedir. Sıcaklığın yüksek olmasından dolayı toprak kızılımsı ya da kırmızı bir renktedir (Atalay, 2011). “Sahada kış aylarının ortalama ve ortalama minimum sıcakları 0 °C’in üzerinde olup don olayları yaşanmazken; yaz mevsiminin oldukça sıcak ve kurak olması yörede toprak oluşum süreçlerinin yaz döneminde kesintiye uğramasına neden olur” (Aytaç vd., 2016). Ayrıca sıcaklığın ve buna bağlı olarak buharlaşmanın fazla olması nedeniyle bu toprakların alt kesimlerinde kireç birikimi (kaliş) meydana gelmiştir (Şekil 41).

Çalışma sahasında kış ve ilkbahar yağışları ile birlikte yeşeren, yaz kuraklığı ile birlikte sararıp kuruyan step (ot) formasyonu hâkimdir. Stepler, çalışma sahasında son derece zayıf bir bitki örtüsü oluşturmaktadır. Bundan dolayı sahadaki topraklar, organik madde bakımından fakirdirler.

Çalışma sahasında Paleojen-Neojen yaşlı karbonatlı ana kayalar üzerinde genellikle killi balçık bünyede, katyon değiştirme kapasitesi orta düzeyde, alkali reaksiyon gösteren topraklar gelişir (Aytaç vd., 2016). Sahada karstik depresyonların tabanlarında ve yer yer kireçtaşının çatlak ve boşlukları içerisinde kırmızı renkli Akdeniz toprakları görülür. Diğer önemli bir toprak türü olan bazaltik topraklar (andosollerdir) oluşturur. Bunlar Neojen yaşlı bazaltlar üzerinde gelişmiştir. Andosoller, çalışma sahasının kuzey (Demircik, Hisarlı, Otlukalan, Taşan, Büyük Alanlı, Küçük Alanlı Köyleri), orta ve güney (Payamlı Köyü, Gilkaş, Kara, Büyükkavis, ve Bakacak Tepeleri) kesimlerinde görünmektedir.

Çalışma sahasında toprak oluşumu üzerinde eğim önemli bir faktördür. Fatik Platosundan Harran ve Suruç grabenlerine doğru eğim değerleri artmaktadır. Bundan dolayı platonun eteklerinde yamaçtan taşınan malzemelerin birikimiyle kolüvyal topraklar oluşmuştur. Oluşumunda eğimin etkili olduğu diğer bir toprak türü alüvyonlardır. Bunlar; genellikle kuzey-güney yönlü akan mevsimlik akarsuların, vadilerinin tabanlarında ve ovalara (Harran, Suruç) doğru eğimin azaldığı yerlerde taşıdığı malzemeleri biriktirmesiyle oluşmuştur. Fatik Platosu ve yakın çevresinde başlıca toprak grupları Şu şekildedir:

1.5.1. Zonal Topraklar

1.5.1.1. Kırmızımsı Kahve Renkli Topraklar

Güneydoğu Anadolu bölgesinin tipik toprak örtüsünü oluşturan kırmızımsı kahve renkli topraklar, karasal yarıkurak iklim şartlarının etkili olduğu step vejetasyonu altında meydana gelmiştir. Karbonatlı kayaçlar üzerinde yaygın olarak görülürler. Bitki örtüsünün zayıf ve sıcaklığın yüksek olmasından dolayı organik madde bakımından fakir olan bu topraklarda A horizonu killi, killi balçık bünyede, granüler ve blok yapıdadır. B horizonu killi balçıklı bünyede olup, alt kısmında kireç birikimi görülür. C horizonu ise kil ve kireçli çökellerden meydana gelmiş olup, yıkanma sonucunda oluşmuş ve cepler halinde kireç bulunduran sert killi bir katman yer alır. Bu topraklar, sıcaklığın fazla olması nedeniyle meydana gelen oksidasyon sonucunda kırmızımsı bir renk gösterir (Atalay, 2011).

Çalışma sahasında kırmızımsı kahve renkli topraklar, topoğrafik şartlara bağlı olarak kalınlığı değişmektedir. Platonun kuzeyinden güneyine doğru özellikle eğim eğimin azalmasıyla kırmızı kahve renkli toprakların kalınlıkları artmaktadır.

1.5.1.2. Kırmızı Renkli Akdeniz Toprakları

Araştırma sahasında karbonatlı kayaçlar üzerinde gerçekleşen karstik süreçlere bağlı oluşmuş karstik depresyonların tabanlarında, kireçtaşlarının içerisindeki boşluklarda ve çatlak sistemlerinin içerisinde görülürler (Foto 15). Genellikle killi balçık bünyedeki bu topraklar üzerinde özellikle karstik depresyon tabanlarında yoğun tarımsal faaliyet gerçekleştirilir. Araştırma sahasında İkizce,

Bildim, ıralı, Kadıkendi gibi karstik depresyon tabanlarında bu topraklar üzerinde yoğun fıstık tarımı gerçekleştirilir (Foto 44).



Foto 15. Fırat Formasyonu Üzerinde, Kireçtaşının atlak ve Oyukları İçerisinde Oluşmuş Kırmızı Akdeniz Toprağı

1.5.2. Azonal Topraklar

1.5.2.1. Alüvyal Topraklar

Çalışma sahasında mevsimlik akarsuların taşıdıkları materyalleri yataklarının çevresinde, Harran ve Suruç Ovalarına ulaştıkları kesimlerde biriktirmesiyle oluşan topraklardır. Genellikle kumlu, killi, milli ve taşlı olan bu topraklar, özellikle platonun güneyindeki akarsuların çevresinde geniş alanlarda gözlenirler.

1.5.2.2. Kolüvyal Topraklar

Fatik platosunun yamaçlarında, yer çekimi ve yüzeysel akışa geçen suların etkisi ile taşınan çakıllı, kumlu malzemelerin birikmesiyle oluşan topraklardır. Aynı şekilde platonun yüzeyindeki antiklinallerin eteklerinde de eğimin azalmasına bağlı olarak kolüvyal toprak birikimi meydana gelmiştir. Bu topraklar, kumlu-çakıllı olup

fizyolojik derinlikleri fazladır (Atalay, 2011). Ayrıca çeşitli boyutlardaki malzemelerden meydana geldiği için oldukça geçirgen bir yapıya sahiptir. Bu yüzden bu topraklarda hava ve su dolaşımı oldukça iyidir (Aytaç vd., 2016).

1.5.3. İntrazonal Topraklar

Çalışma sahasında İntrazonal toprakları bazaltlar üzerinde görülen topraklar oluşturur.

1.5.3.1. Andosoller (Volkanik Topraklar)

Türkiye’de tipik andosoller, Güneydoğu Anadolu’da Karacadağ volkan konisi üzerinde rastlanılmaktadır. Bu toprakların en önemli özelliği, koyu kahverengi renkli ve iyi ayrılmış bazalt ve cüruflarda katyon değişme kapasitesinin yüksek olmasıdır (Atalay, 2011). Çalışma sahasında; Demircik, Hisarlı, Otlukalan, Taşan, Büyük Alanlı, Küçük Alanlı, Payamlı Köyleri, Giltaş, Kara, Büyükkavis, ve Bakacak Tepeleri civarlarında bazaltlar yer almaktadır. Bu bazaltların ayrışması sonucunda açığa çıkan kil mineralleri nedeniyle katyon değişim kapasitesi yüksek ve bitki besin maddeleri bakımından zengin olan volkanik topraklar gelişmiştir. Sahada bu topraklar üzerinde yer yer fıstık bahçeleri tesis edilmiştir.

1.6. VEJETASYON

Fatik Platosu, Fitocoğrafik açıdan İran-Turan Fitocoğrafya Bölgesi’nin Mezopotamya alt bölümü, Davis’in karelej sisteminde ise C7 karesi içerisinde yer almaktadır (Aytaç vd., 2016). Araştırma sahasının doğal bitki örtüsünü ilkbahar yağışları ile yeşeren ve şiddetli yaz kuraklığı ile kuruyan step bitki örtüsü oluşturur.

Sahada çıplak yüzeyler geniş yer kaplamaktadır. Buraların genel olarak toprak örtüsünden yoksun olması söz konusu step bitkilerinin kireçtaşlarının çatlakları ve boşlukları içerisinde bulunan toprağın olduğu kesimlerde gelişmesine neden olmuştur. Araştırma sahasında dolin alanları ve toprak örtüsünün kalınlaştığı uvala ve akarsu vadi tabanlarının genişlediği kesimler genel olarak tarımsal faaliyetlerin yoğunlaştığı alanlardır. Çalışma sahasında bitki örtüsünün zayıf olması

suyun hem karbonik hem de organik asitler bakımından zayıf olmasına bu da karstlaşmanın olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır.

1.7. ZAMAN

Karst topoğrafyalarının gelişimi ile bu topoğrafyaya ait şekillerin özelliklerini belirleyen önemli faktörlerden biri de zaman faktörüdür. Jeolojik, litolojik ve iklimik etmenlerde değişiklik olmadığı sürece; karstik şekiller, zamanla gelişerek büyük boyutlara ve değişik şekillere ulaşırlar. İklim değişimleri, östatik hareketler, orojenik ve epirojenik vb. olaylar ile zamanla karstik süreçlerde değişiklikler meydana gelir. Bu değişiklikler nedeniyle de karstlaşmada, kesintiler, duraksamalar veya canlanmalar meydana gelebilir. Bu değişiklikler, karstik bölgelerde kendine özgü farklı karstik şekillenmelere (polisiklik) neden olur (Tuncer, 2004: 129).

Araştırma sahasında, Orta-Üst Miyosenden günümüze kadar geçen sürede, jeolojik, jeomorfolojik, iklimik ve hidrolojik özelliklerde meydana gelen değişimler jeomorfolojik süreçlerde değişikliklere neden olmuştur. Şöyle ki Orta-Üst Miyosenden itibaren fasılalara çökmeye başlayan Akçakale ve Suruç Grabenleri flüvyal şekillenme açısından yerel kaide seviyesi değişikliklerine neden olmuştur. Öte yandan yörede jeomorfolojik şekillenme üzerinde relief terselmesi oldukça önemli yere sahiptir.

Araştırma sahasının yüksek kesimlerini genel olarak Üst Miyosen- Pliyosen yaşlı, fissür volkanizması ile çıkmış ve yayılmış bazaltlar oluşturur. Oldukça sıcak ve akışkan olan bazaltlar o dönem topografyasının eğimi yönünde akmış ve o dönem topografyasının en alçak kesimlerini (paleo-depresyonları) doldurmuştur. Zaman içerisinde bazaltları çevreleyen karbonatlı birimlerin bazaltlara göre daha hızlı aşınması bazaltların yüksekte kalmasına neden olmuştur. Söz konusu bazaltların lav platoları veya tabla volkan konileri şeklinde olmaları çok akıcı bazalt lavlarından meydana gelmiş olmalarının yanında düz veya düze yakın bir paleotopoğrafya üzerinde gelişmiş olduklarını da göstermektedir (Şaroğlu, 1987). Nitekim güncel vadilerin hem karbonatlı kayalar hem de bazaltlar içerisinde açılmış olması, bazaltların güncel vadilerden daha yaşlı olduklarını ve volkanizma öncesi topografyayı oluşturan muhtemelen paleo-karstik depresyonları doldurduklarını

göstermektedir. Öte yandan sahada güncel topografya içerisindeki karstik depresyonlara doğru herhangi bir bazaltik lav akışının meydana gelmemiş olması, sahadaki karstik depresyonların volkanizmadan sonra oluştuğunun en önemli kanıtıdır. Buna karşılık plato üzerinde özellikle grabene yakın birtakım karstik depresyonların akarsuların geriye aşınım dalgası ile yarılmış olması, bu depresyonların oluşumunun, grabende meydana gelen son tektonik hareketten önce oluştuklarını da göstermektedir. Bütün bunlara ek olarak araştırma sahasının güney kesiminde karstik depresyonların önemli ölçüde dış kuvvetler tarafından aşındırılan ve taşınan materyallerle (Harran Formasyonu) örtülmüş olduğu görülür (Harita 3,6). Bu durumun grabenin son hareketinden sonra artan erozyon ile ilişkili olmalıdır.

Yukarıda belirtilen nedenlerle araştırma sahasında görülen karstik şekillerin paleo-karstik şekiller olduğu; araştırma sahasının jeomorfolojik evriminin ise polisiklik bir karakterde olduğu söylenebilir.

İKİNCİ BÖLÜM

KARSTİK ŞEKİLLER

2.1. ÇÖZÜLME ŞEKİLLERİ

2.1.1. Mikro Karstik Şekiller

2.1.1.1. Lapyalar

Lapyalar, karstik bölgedeki en küçük şekillerdir. Bunlar, karstik sahaların gençlik evrelerinde ilk ortaya çıkan şekillerdir (Pekcan, 1995). Karstik bölgelerde, tabakaların eğimi, saflık dereceleri, çatlak ve diyaklazların varlığı gibi nedenlerle değişik şekillerde bulunmaktadır. Bögli (1960, 1970) bunları, çıplak, yarı örtülü ve örtülü yüzeylerde gelişen lapyalar şeklinde ayırt etmiştir. Pekcan (1995) ise kanalcıklı, oluklu-oyuklu-delikli, diyaklaz-çatlak ve kovuklu lapyalar şeklinde bir sınıflandırma yapmıştır.

Araştırma sahasında kireç taşlarının saflık derecesi ile lapyա oluşumu arasında sıkı bir ilişki bulunmakta, kireç taşının saflık derecesinin düştüğünde lapyա oluşumları kayaçlardaki çatlak sistemlerine bağlı kalmakta, kil içeriğinin çok arttığı Tektekdağları formasyonu ve Ceylanpınar formasyonu üzerinde ise lapyա oluşumlarına neredeyse hiç rastlanmamaktadır (Foto 23). Gaziantep ve Fırat formasyonlarında ise lapyա oluşumu yine kireç taşının saflık derecesi ile sıkı ilişkilidir. Örneğin Fırat formasyonunun yüzeyindeki saflık derecesi yüksek masif kireçtaşlarında lapyա oluşumları yaygın görülürken; kil içeriğinin arttığı daha alt tabakalarda lapyա oluşumu sınırlanmaktadır. Benzeri durum Gaziantep formasyonu için de geçerlidir. Lapyա oluşumuna araştırma sahasının kuzey kesiminde daha yoğun bir şekilde rastlanırken (Direkli vadisi, Çıralı, Güzelkuyu, Kızılkuyu, Şahinler, ikizce, Bildim köyleri civarı) sahanın güney kesimlerinde lapyա oluşumu kil içeriğinin artması ve yağışın azalmasına bağlı olarak oldukça sınırlanmaktadır (Altınbaşak, Ulak, Hamedan, Edebey, Erecek, İncedere civarı).

Plato sahasında, daha çok yatay veya yataya yakın tabakalanma gösteren düzlüklerde tava şeklinde oluklu - oyuklu lapyalar gelişmiştir (Foto 18, 19). Bunun

dışında senklinallerin üst kesimlerinde ve flüvyo-karstik depresyonlarda eğimin azaldığı yamaç kesimlerinde de gelişme imkânı bulmuşlardır. Bazı kesimlerde ise yağmur sularının kayacın çatlakları boyunca içeriye nüfuz etmesi ve çatlakları genişletmesiyle delikli lapyra türleri oluşmuştur (Foto 21, 22).

Çalışma sahasında bir diğer lapyra türünü, kanalcıklı lapyalar oluşturmaktadır (Foto 16, 17). Bunlar; eğimin oldukça dik (40-80 derece arasında) ve kalkerin çok saf olduğu yamaçlarda meydana gelmektedir. Yamaçlardan aşağı doğru gidildikçe genişlikleri artmaktadır. Genellikle boyları 1-4 m., genişlikleri ise 6-12 cm arasında değişen kanalcıklı lapyaların oluşumlarında çatlakların (diyaklazların) rolü yoktur (Pekcan, 1995). Çalışma sahasında özellikle vadilerin, flüvyo-karstik depresyonların, ve uvalaların üst kesimlerinde, hem yamaç eğiminin artması hem de kil oranının düşük olduğu kireçtaşları üzerinde kanalcıklı lapyra oluşumları meydana gelmiştir.



Foto 16. Kanalcıklı Lapyalar (Kadıkendi Mahallesi'nin Güneyinde (1), Şahinler Uvalası'nın Yamaçlarında (2))



Foto 17. Kanalcıklı Lapyalar (Şahinler Uvalası'nın Yamaçlarında (2), Şihmaksut Taş Ocakları Mevkiinde (3)).



Foto 18. Oyuklu Lapyalar (Şahinler Uvalası'nın Yamaçlarında (1), Şihmaksut Taş Ocakları Mevkiinde (2)).



Foto 19. Oluklu, Oyuklu Lapyalar (Kadıkendi Mahallesi Güneyi (1), Direkli Vadisi (2))



Foto 20. Direkli Vadisinde Oyuklu Lapyalar, Lapyalar İçerisinde Kırmızı Renkli Akdeniz Toprağı Gelişmiş



Foto 21. Delikli Lapyalar (Direkli Vadisi) Zeminde Kırmızı Renkli Akdeniz Toprakları ve Karstik Ebuli



Foto 22. Delikli Lapyalar



Foto 23. Ulak Köyü Civarında Kil İçeriği Oldukça Yüksek Kireç Taşları Üzerinde Karstlaşma Yok Denecek Kadar Az.

2.1.1.2. Rüniform (Harabe) Relyefi

Bunlar, genellikle çatlaklı kireçtaşı tabakalarında meydana gelmektedir. Oluşumları tamamen dikine ve verevine çatlaklar boyunca sızan suların, çatlakları genişletmesine bağlıdır. Bu çatlakların genişlemesi ile küçük kuyucuklar ve bu kuyucuklar arasında da birikim ürünü olan karstik ebuli ve Terra rossa toprakları yer almaktadır (Ardos, 1979; Pekcan, 1995).

Çalışma sahasında, tektonik hareketliliğe bağlı olarak en fazla deformasyon kuzey kesimlerde meydana gelmiştir. Buralarda normal fay ve doğrultu atımlı faylar yanı sıra çok sayıda tansiyon ve makaslama çatlakları meydana gelmiştir. Bu çatlaklar boyunca sızan sular zamanla genişlemeleriyle rüniform (harabe) relyefi gelişmiştir. Ancak Söz konusu olan bu şekiller, Akdeniz bölgesindeki harabe rölyefleri kadar karakteristik değildir. Bunun nedeni, kireçtaşı tabakalarının kil içeriği ve yağış miktarının çok yüksek olmamasıdır.

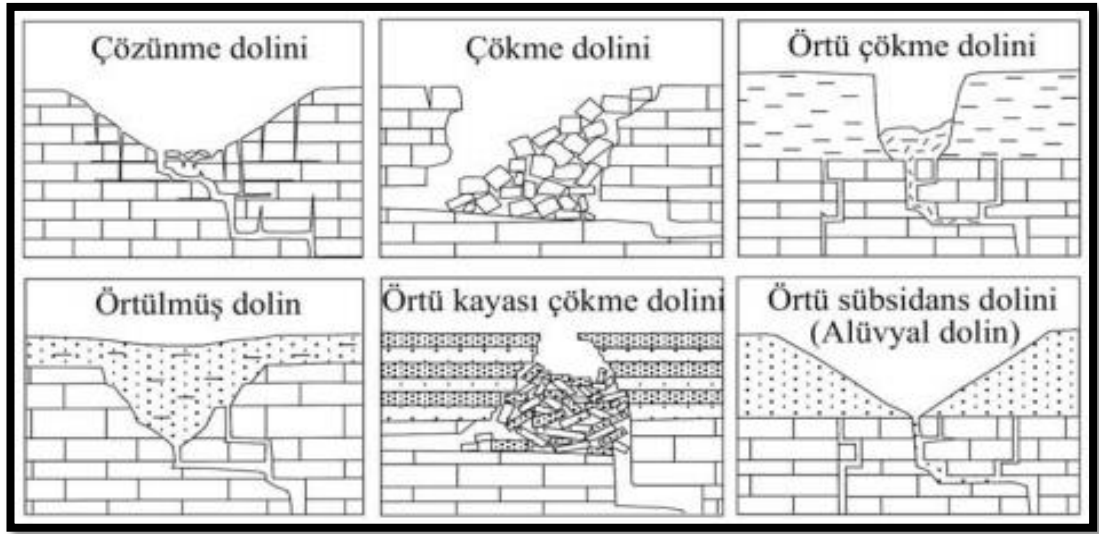


Foto 24. Rüniiform (Harabe) relyefi

2.1.2. Makro Karstik Şekiller

2.1.2.1. Dolinler

Dolin kelimesi Slovence dolina kelimesinden gelmektedir. Bunun dışında dolin kelimesi yerine sinkhole, swaletsallow hole gibi terimler kullanılmaktadır (Huggett, 2015). Kapalı depresyonlar şeklinde gelişen bu şekiller, bazı çalışmalarda çözünme ve çökme dolinleri şeklinde sınıflandırılmışlardır (Erinç, 2012; Pekcan, 1995). Doğan (2004) ise, uluslararası literatüre dayandırdığı çalışmasında dolinleri oluşum mekanizmalarına göre sınıflandırmıştır (Şekil 4). Bu sınıflandırmaya göre dolinler; çözünme dolini (dissolution doline), çökme dolini (collapse doline), örtü kayası çökme dolini (caprock doline), örtü çökme dolini (cover-collapse doline), alüvyal-örtü sübsidans dolini (suffosion doline) ve örtülmüş dolin (burried doline) olmak üzere 6 tipte ele almıştır (Aytaç ve Yetmen, 2017).



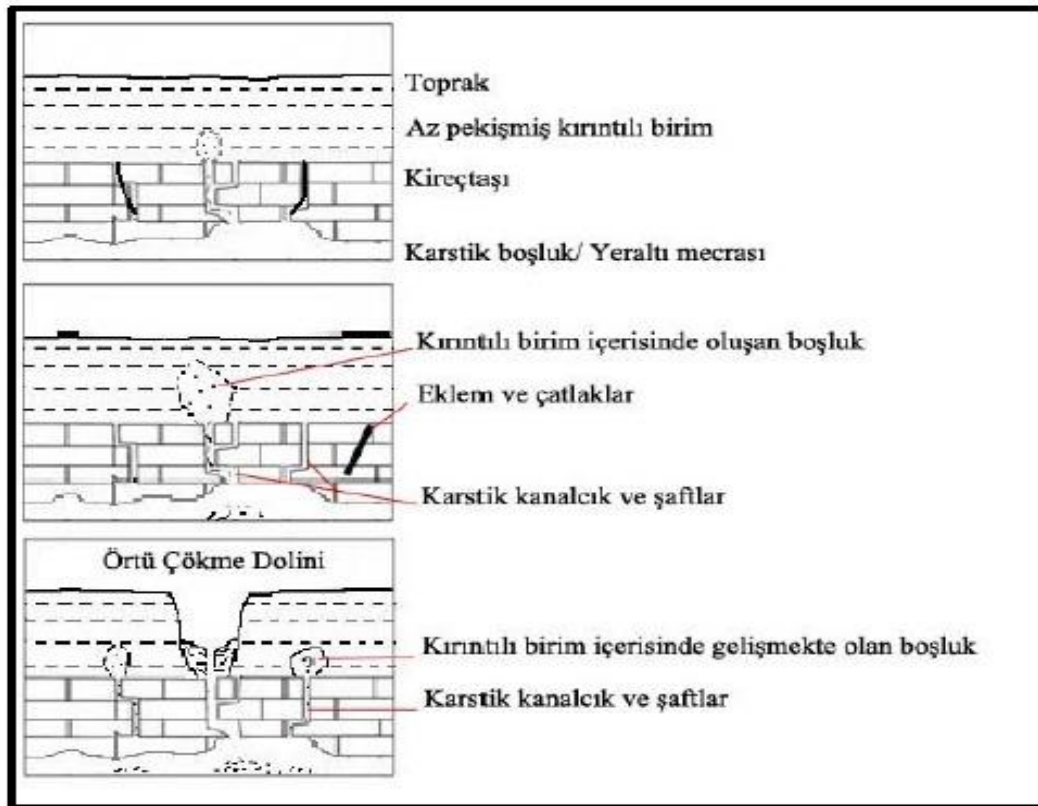
Şekil 4. Dolin Oluşum Çeşitleri **Kaynak:** (Doğan, 2004)

Çalışma sahası içerisinde bulunan dolinler genel olarak çözülme dolini karakterindedirler. Araştırma sahasında çözünebilir kalker tabakasının kalınlığı fazla değildir. Bundan dolayı sık karst koşullarında fazla geniş ve derin olmayan dolinler gelişmiştir. Araştırma sahası genelinde akarsu vadileri içerisinde dolin oluşumları görülür. Bunun dışında dolinler, daha çok İkizce ve Bildim flüvyo-karstik depresyonların doğusunda ve batısında yer alan yapısal hatlara (antiklinal, senklinal eksenleri ve faylar) paralel uzanırlar. Söz konusu antiklinallerin üst kesimlerinde nispetten dairemsi dolinler yer alırken (Foto 26) antiklinalin yamaçlarında ise bir tarafı açık ve depresyon alanına doğru eğimli olan dolinler (yamaç dolinleri) yer almaktadır. Bunun dışında Rüniform (harabe) relyefi'nin bulunduğu kesimlerde yer yer çatlakların genişleyip birleşmeleriyle dolin oluşumları söz konusudur (Foto 25).

Ayrıca Fatik Platosu'nun doğusunda, Ortaören köyünün 1,5 km batısında, Harran Ovası'ndan Fatik platosuna geçiş zonunda, Ortaören Örtü Çökme dolini bulunmaktadır (Foto 27). Bu dolin, 1998 yılında meydana geldikten sonra günümüze kadar fasıllı olarak genişlemiştir. En son yapılan ölçümlerde (2020 yılının başlarında) 27 x 31.5 m çap ve 15 metre derinliğe ulaştığı tespit edilmiştir (Aytaç, 2020).

Ortaören örtü çökme dolini, Eosen yaşlı kireçtaşları ve bu kireçtaşları üzerinde yer alan Pliyosen-Pleistosen yaşlı kil, kum ve çakıldan oluşan taşınmış malzemeden meydana gelmektedir. Söz konusu dolin, miyosen sonlarında

grabeni oluşturan fayların (Ercan vd., 1991) hemen yakınında oluşmuştur (Seyrek vd., 2003). Dolinin, bulunduğu kesimlerde Eosen yaşlı kireçtaşları karstlaşmaya oldukça elverişli, bol çatlaklı bir özelliktedir (DSİ, 1972). Kırıntılı birim içerisinde dikey yönde gerçekleşen su hareketleri, bu kırıntılı birimin altında yer alan kireçtaşları içerisindeki çatlakların zamanla genişlemesine ve karstik boruların meydana gelmesine neden olmuştur. Zaman içerisinde bu borular da genişleyip dikey yönlü şaftlara dönüşmüştür. Söz konusu şaftlar aracılığıyla meydana gelen su hareketliliği, kırıntılı birim içerisindeki az pekişmiş unsurların kireçtaşları içerisindeki çatlak ve faylar boyunca alt seviyelerdeki boşluklara taşımıştır. Bunun sonucunda kırıntılı birim içerisinde boşluklar olmuştur. Zaman içerisinde yeraltı suyu seviyesindeki meydana gelen dramatik değişim, kırıntılı birim içerisindeki boşlukları genişletirken, eş zamanlı olarak taban suyu seviyesindeki meydana gelen değişim de boşluk tavanının zayıflatmış sonuç olarak suyun taşıyıcı desteğinin azalması veya yüzey sulaması ile ağırlaşan boşluk tavanının çökmesi ile de dolin oluşmuştur. (Şekil 5) (Seyrek vd., 2003, Aytaç ve Yetmen, 2017, Aytaç, 2020).



Şekil 5. Ova Tabanında Dolin Oluşumu **Kaynak:** (Aytaç ve Yetmen, 2017: 477)



Foto 25. Rüniform (Harebe) Reliefi İçerisinde Gelişen Çözünme Dolini



Foto 26. İkizce Flüvyo-Karstik Depresyonu Doğusunda Meydana Gelen Çözünme Dolini



Foto 27. Ortaören Örtü Çökme Dolini **Kaynak:** (Aytaç, 2020)



Foto 28. Altınbaşak- Ulak Köyleri Arasında Akarsu Vadisi İçerisinde Oluşmuş Sığ Karstik Depresyonlar (Dolinler).

2.1.2.3. Uvalalar

Karstik bölgelerde dolinlerden daha büyük, polyelerden daha küçük olan şekillerdir. Bunlar genellikle dolinlerin birleşmesiyle meydana gelirler (Erinç, 2012; Pekcan, 1995). Özellikle bir vadi tabanında bulunan ve belirli bir sırayı takip eden çözünme dolinlerinin plato yüzeylerindeki dağınık dolinlere oranla uvalalaşması daha kolaydır. Bunun nedeni, flüvyokarstik depresyon boyunca tespih tanesi gibi

sıralanan dolinlerin, plato yüzeyindeki dolinlere göre daha fazla su toplayabilmesi ve birbirine daha yakın bir konumda olmasıdır (Erinç. 2012).

Çalışma sahasındaki uvalalar, genellikle flüvyo-karstik depresyonlarda, tespih tanesi gibi sıralanan çözünme dolinlerinin iyice genişlemesiyle meydana gelmişlerdir. Çalışma sahasında iklim şartlarından dolayı yağış olanağı kısıtlıdır. Yağan yağışlar da topoğrafyanın alçak kesimleri olan vadilere kanalize olur. Bu durum flüvyo-karstik vadi tabanlarında dolin oluşumlarını artırır. Flüvyo-karstik vadilerin tabanları boyunca gelişen bu dolinlerin zamanla birleşmeleriyle vadinin belirli yerleri genişleyerek uvala halini alır. Araştırma alanında Nemrut (Cudi) Deresi vadisinde, Cudi Dağı kuzeyinde Keçikıran Deresi vadisinde bu durum oldukça belirgindir.

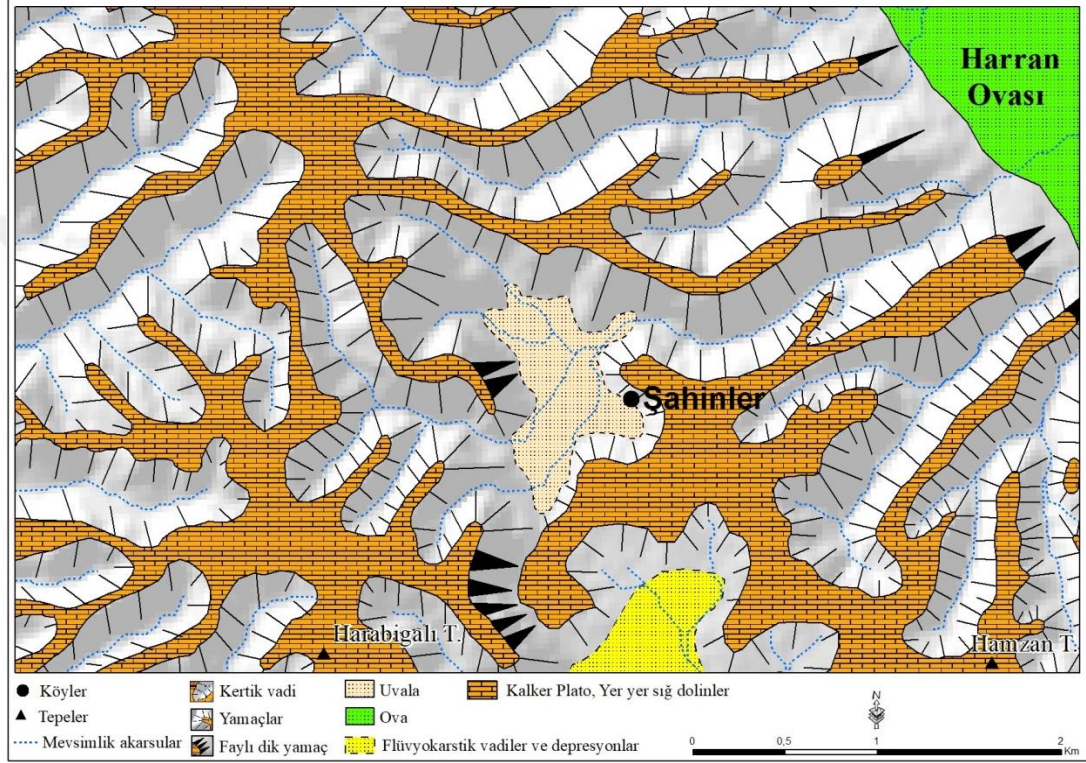
Çalışma sahasında uvalaların uzanımları temelde flüvyo-karstik vadilerin uzanımına bağlı olarak gelişmiştir. Ayrıca yapılan arazi gözlemlerinde kabaca kuzey-güney ve kuzeybatı-güneydoğu istikamette faylar ve çatlaklarla kesilen depresyon kısımlarında, uvalaların bu fay ve çatlakların uzanımlarına uyum gösterdiği gözlemlenmiştir.

2.1.2.3.1. Şahinler Uvalası

Şahinler Uvalası, çalışma sahasındaki mevcut flüvyo-karstik depresyonlardan (Çıralı, Bildim, İkizce, Kadıkendi vb.) sonra en büyük karstik depresyondur. Güneyinde İkizce flüvyo-karstik depresyonu ile komşu olan uvala, arada bir sırt ile bu depresyondan ayrılmaktadır. Doğusu ve batısı antiklinallere sınırlı olan uvala, senklinal içerisinde gelişmiştir. Uvala aynı zamanda kabaca kuzeybatı-güneydoğu yönündeki fay üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle Şahinler Uvalasının oluşumunda yapısal unsurların rolü büyüktür. Kabaca kuzey-güney doğrultusunda uzunluğu yaklaşık 1,24 km, doğu-batı arasındaki genişliği ise yaklaşık olarak 500 metredir.

Uvalanın batı kısmında iki flüvyo-karstik depresyon yer almaktadır. Bu iki depresyonun uvalaya doğru eğimleri azalarak dar bir şekilde birleşmektedir. Uvalanın batı kesiminde, platodan grabene doğru akmakta olan dereler, uvalanın kuzeydoğusunda birleşip (Koçören Deresi), nispetten derin bir boğaz ile depresyonu terk eder. Uvala çevresinde yapılan gözlemler, grabenin son tektonik hareketinden

önce uvalanın muhtemelen grabenin kenarında veya kenarına yakın bir yerde ve grabenle hemen hemen aynı seviyede oluştuğu, grabende gerçekleşen son çökme sonrasında ise yerel kaide seviyesinin alçalmasına bağlı olarak yatağını derinleştiren Koçören Deresinin boğazı açtığı düşünülmektedir. Uvalanın doğuya doğru eğimli olması söz konusu son çökme ve buna bağlı deformasyonlar ile ilişkili olmalıdır (Foto 29, 30).



Harita 9. Şahinler Uvalasının Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası



Foto 29. Şahinler Uvalası, Uvalanın Yapısında Grabende Gerçekleşen Son Çökmeden Sonra Bozulmalar Meydana Gelmiş

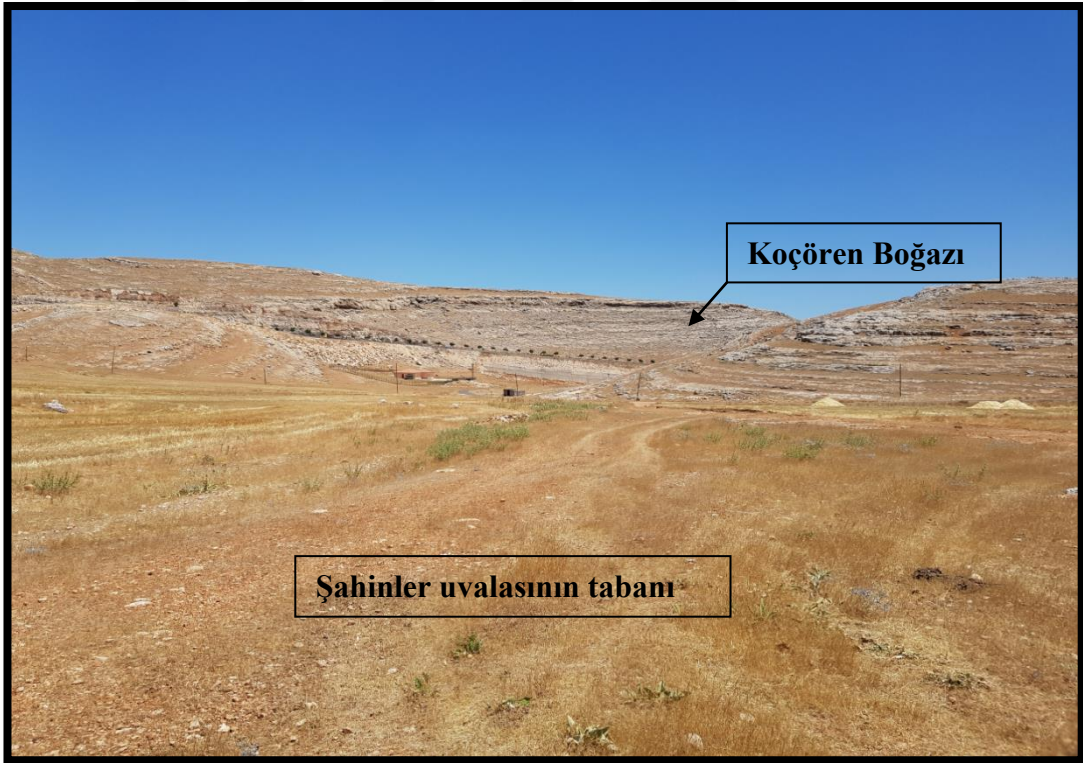


Foto 30. Koçören Boğazı, (Grabende Gerçekleşen Son Çökmeden Sonra Koçören Deresi'nin Şahinler Uvalasının Doğu Yamacını Yarmasıyla Oluşmuştur.)

2.1.2.2. Fluvyo-Karstik Vadi ve Depresyonlar

Genellikle karstlaşmanın olgunluk safhasında, karstik bölgelerdeki akarsu vadilerinin şekil bozukluğuna uğramasıyla oluşur. Flüvyokarstik depresyonların dip kısımlarının karstifiye olmaları sonucunda genellikle polyeler ve ponorlar meydana gelir (Örnek: Dalmaçya bölgesindeki Popovya Polyesi). Bazen de fluvyo-karstik depresyonlar ihtiyarlık dönemlerinde dolin durumuna geçerler. (Pekcan, 1995). Flüvyo-karstik depresyonlar bazen de kireçtaşlarının saflık derecesinin nispeten düşük olduğu alanlarda veya yağış koşullarının yetersiz olduğu alanlarda karstlaşmanın akarsu vadisi içlerinde yoğunlaşması ile de oluşabilir.

Bu depresyonlar, kalker arazide, yağışlara bağlı olarak meydana gelen yüzeysel akışların belli bir yatakta toplanarak, kimyasal çözülme ve fiziksel aşındırmayla vadileri işlemeleri neticesinde oluşmuş, bir tür tabanlı vadi ya da akarsu boyu düzlükleridir. Bu depresyonlar, polyelere oranla daha dardır ve boyları da genellikle akarsuyun uzunluğuna bağlı olarak değişmektedir (Doğan, 1996).

Fluvio-karstik depresyonlar ile polyeler arasında oluşum mekanizmaları bakımından büyük benzerlikler vardır. Farkları ise genişlikleri ve etken gücün niteliği ya da etki oranıdır. Fluvio-karstik depresyonlarda akarsu etkisi daha çok hissedilir. Bu depresyonlarda da yamaç gerilemesi ve taban düzeyi alçalması polyelerde olduğu gibidir. Fluvio-karstik depresyonlarda humlara nadir rastlanır. Fay hatları, yapısal ve litolojik farklılığın olduğu formasyon sınırları, genellikle fluvio-karstik depresyonların oluşum alanlarıdır. Ayrıca bu depresyonlar kapalı havza karakterinde olmayıp, çoğu kez birbirleriyle bağlantılı halde uzanırlar. Fluvio-karstik depresyonlarda yerüstü drenajı polyeye oranla daha etkindir. Bu depresyonlarda dış drenaja bağlanma durumuyla ilgili olarak, yanal gelişme polyelere oranla daha azdır (Doğan, 1996). Bu farklılıklar göz önüne alındığında çalışma sahasındaki küçük-orta polye büyüklüğünde olan Bildim, İkizce, Kadıkendi ve Çıralı depresyonlarının flüvyo-karstik bir karakterde olduğu söylenebilir.

Flüvyo-karstik depresyonlar, dolinlerin ve uvalaların sıranışları üzerinde önemli bir rol oynarlar ve söz konusu karstik şekillerin yönlü karst özelliği göstermelerine neden olurlar (Kunter, 1993).

Araştırma sahasında bazı alanlar, kireçtaşı'nın saflık derecesinin düşük olduğu alanlardır. Sahada aynı zamanda yarı kurak iklim şartları mevcut olup yıllık yağış miktarı düşüktür. Bu durum özellikle araştırma alanının güney kesiminde oldukça belirgin bir şekilde hissedilmektedir. Bu durum sahada karstik süreçlerin, yağışla oluşan yüzey sularının vadi içlerinde toplanması nedeniyle vadilerde yoğunlaşmasına, bu da vadi tabanlarında ve depresyon kenarlarında cepler şeklinde dolinlerin gelişmesine neden olmaktadır. Zamanla vadi tabanlarında genişleyip birleşen dolinler vadi tabanlarının oldukça genişlemesine veya arazi yüzeyinde akarsu vadilerine bağı karstik depresyonların oluşmasına neden olmaktadır.

Plato yüzeyinde yağışın az olması ve kireçtaşı'nın saflık derecesini düşmesinden dolayı karstik şekiller sınırlı iken su miktarının ve hareketliliğinin görece arttığı vadilerde, zamanla karstik süreçlerin hâkim olmasıyla flüyo-karstik depresyonlar meydana gelmiştir. Bu depresyonların tabanlarının genişleyen kısımlarında yer yer tespih tanesi gibi dizilen dolinler hatta bunların birleşmesi ile uvalalar meydana gelmiştir. Söz konusu düzlükler tarımsal faaliyetlerin yoğunlaştığı alanlara tekabül etmektedir. Araştırma sahasının güney kesiminde (Uğurtaş, Deniz, Boybeyi, Şehit Nusretbey, Çakırlar mahalleleri ve çevresi) geniş alanlarda flüvyo-karstik depresyon ve vadilerin geliştiğı ancak söz konusu depresyonların üzerinin örtüldüğü düşünülmektedir.

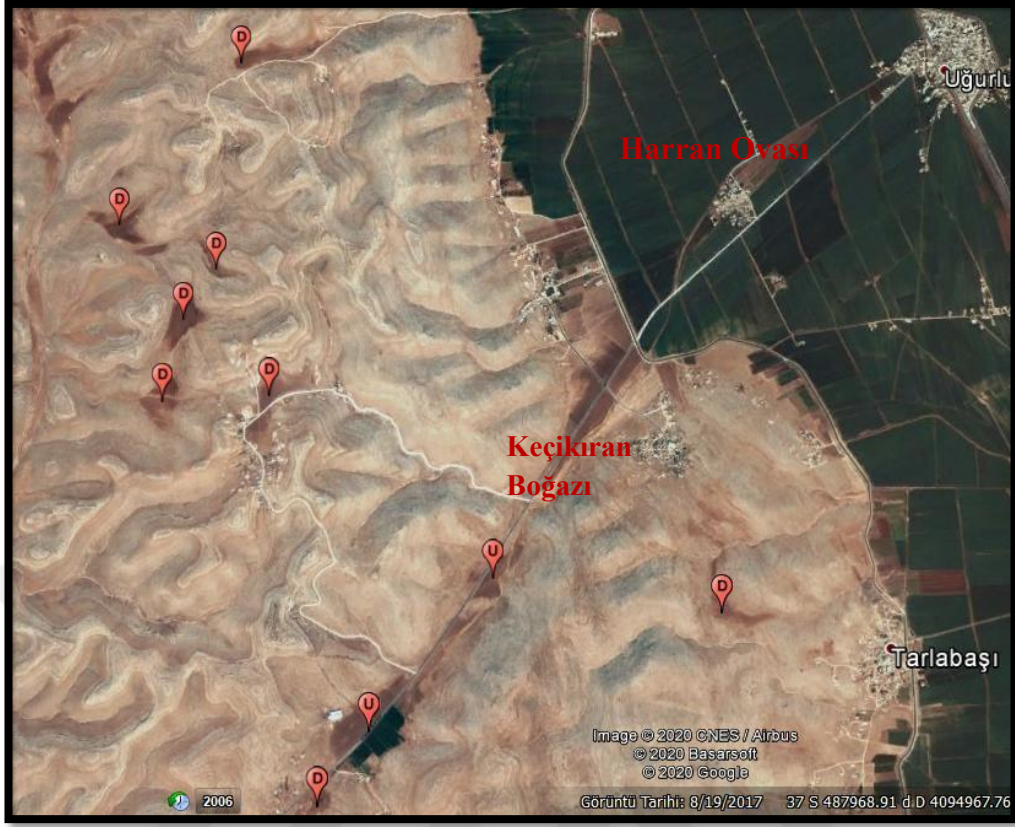


Foto 31. Bildim Köyü Güneyinde Vadi İçerisinde Gelişmiş Dolinler ve Keçikıran Boğazı (Boğaz Tabanında Uvala Gelişmiş Durumda)



Foto 32. Flüvyo-karstik Süreçlere Bağlı Olarak Tabanı Genişlemiş Cudi Deresi Vadisi



Foto 33. Akarsu Vadisi İçerisinde Gelişmiş Sığ Flüvyo-Karstik Depresyon



Foto 34. Dernek Köyü Civarında Cudi Deresi Vadi Tabanında Oluşmuş Flüvyo-Karstik Depresyon

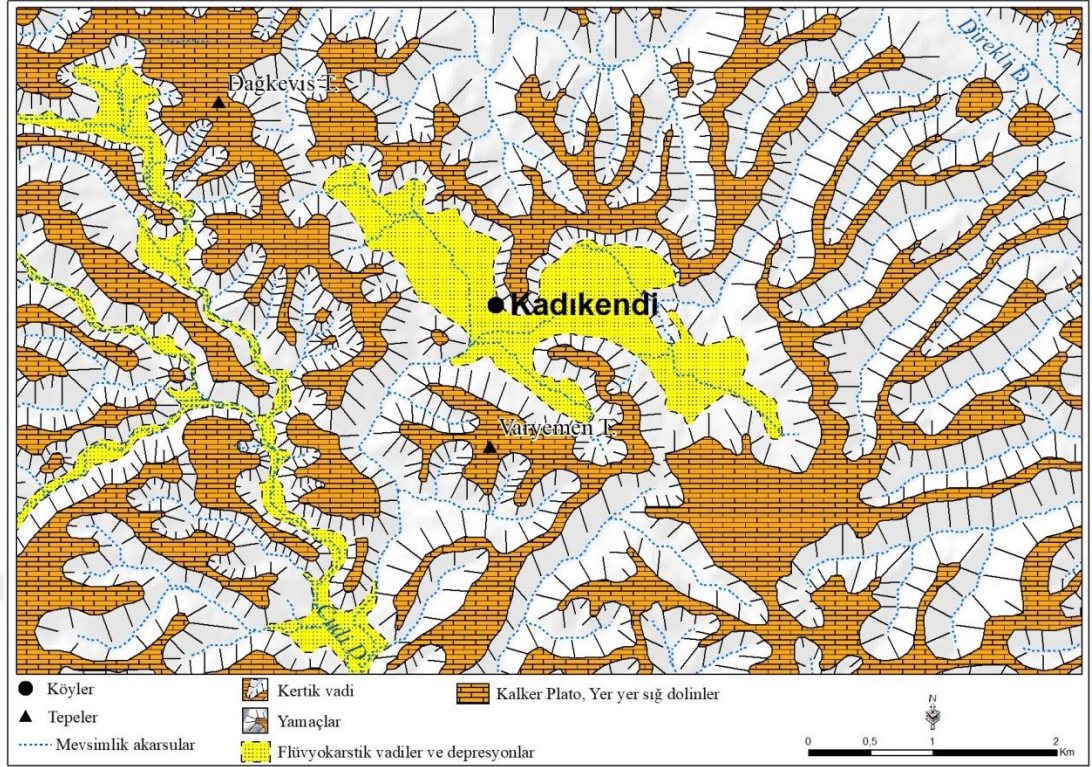
Araştırma sahasında çok sayıda flüvyo-karstik depresyon bulunmakla beraber, bunların en önemlilerini Bildim, Kadıkendi, İkizce ve Çıralı flüvyo-karstik depresyonları oluşturmaktadır. Bu depresyonların bulunduğu alanlar, hem kalkerli arazilerin varlığı hem de yapısal unsurların (Antiklinal, senklinal ve faylar)

varlığından dolayı birer küçük-orta polye izlenimini verse de, yapılan araştırmalar ve gözlemlerimiz sonucunda bunların tam olarak birer polye olmadığı flüvyo-karstik süreçlere bağlı gelişmiş karstik depresyonlar oldukları saptanmıştır. Araştırma sahasındaki belli başlı flüvyo-karstik depresyonlar şunlardır:

2.1.2.4.1. Kadıkendi Flüvyo-Karstik depresyonu

Kuzey-güney istikamette uzanımlı olan depresyon, batıda Dağkevis, Varyemen Tepeleri ile doğu, batı ve güney yönlerden ise yükseltisi fazla olmayan aşınım yüzeyleriyle sınırlanmıştır. Depresyonun kuzeyi ise Direkli Deresi ve kolları tarafından derince yarılmıştır. Kadıkendi flüvyo-karstik depresyonunun tabanı ile çevresindeki tepeler arasındaki yükselti farkı, yer yer yaklaşık olarak 90 metreyi bulmaktadır. Kırmızı renkli Akdeniz toprakları ile kaplı olan depresyon, tabanı kuzeybatı-güneydoğu istikamette 3,5 km, kuzey-güney istikamette ise yaklaşık 1 km genişliğindedir. Depresyonun güney kenarında Kadıkendi, orta kısmında ise sanayi sitesi bulunmaktadır.

Kadıkendi flüvyo-karstik depresyonunun tamamı Fırat formasyonu içerisinde yer almaktadır. Depresyonun batı ve güneyindeki tepeler ile tabanı arasında bariz bir yükselti farkı varken kuzey ve doğusundaki aşınım düzlükleri ile tabanı arasında yükselti farkı çok azdır. Depresyon, platonun doğu kenarında yer almakta, platodan grabene doğru akan akarsular yataklarını derine doğru aşındırdıkça geriye doğru aşınım dalgası depresyona doğru ilerlemektedir. Nitekim depresyonun kuzeyi Direkli Deresi ve kolları tarafından yer yer aşındırılmıştır. Benzeri durum doğu ve güneydoğudaki diğer dereler için de kısmen söz konusudur.



Harita 10. Kadıkendi ve Cudi Vadisi Flüvyo-Karstik Depresyonlarının Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası

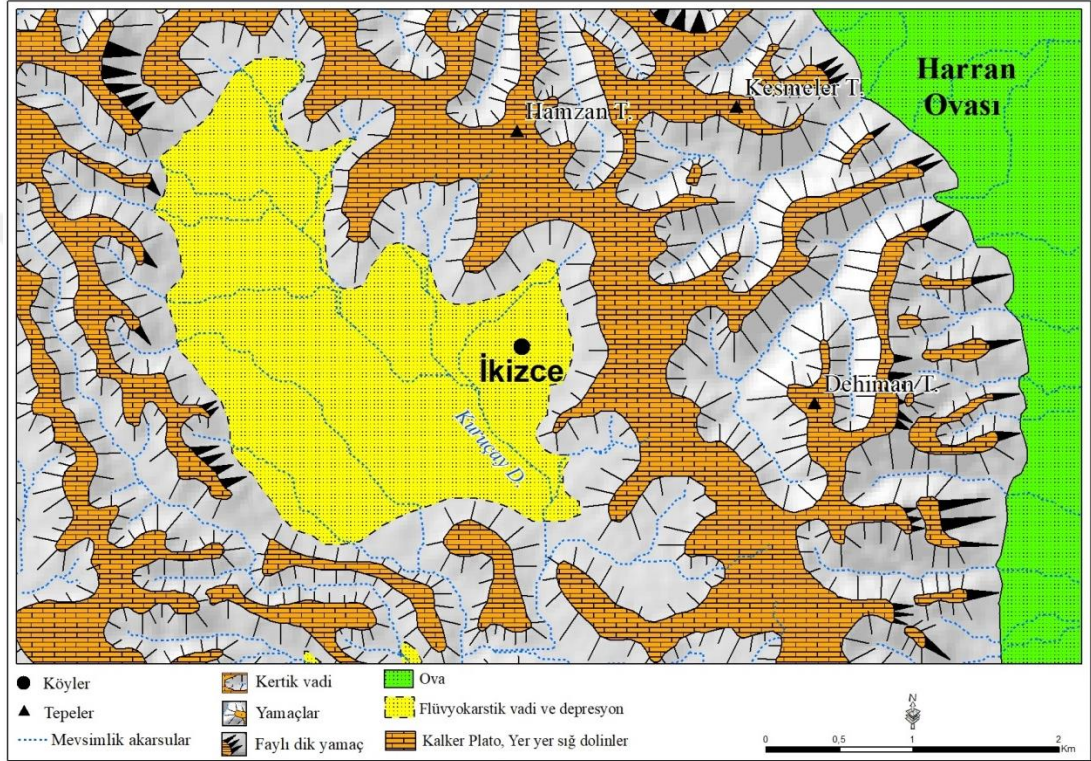
2.1.2.4.2. İkizce Flüvyo-Karstik depresyonu

İkizce flüvyo-karstik depresyonu, kuzey- güney istikamette yaklaşık olarak 4,5 km, doğu-batı istikamette ise yaklaşık 2,5 km genişliğindedir. Bu depresyonun doğusunda Harabigalı, Kayalık, kuzeyinde Hamzan, doğuda ise Kara Tepe yer almaktadır. Depresyon, doğusunda ve batısında antiklinaller çevrili olup kabaca kuzey-güney yönlü faylarla sınırlanmıştır.

Tabanında kırmızı renkli Akdeniz toprağı bulunan depresyonun taban eğimi ortalama % 2.2'dir. Genel olarak dalgalı bir tabana sahip olan depresyonun içerisinde humlar yer almaktadır. Bunun yanı sıra depresyonun batı yamaçlarında yer yer mevsimlik akarsuların yataklarının karstlaşmasına bağlı olarak flüvyo-karstik cepler oluşmuştur. Söz konusu flüvyo-karstik cepler ve dolinler yer yer birleşerek uvalaya dönüşmüştür.

İkizce flüvyo-karstik depresyonunun doğu ve batısında bulunan antiklinaller, kuzeyde bulunan Şahinler uvalasından, Bildim flüvyo-karstik depresyonuna kadar devam etmektedir. Depresyonun batı kenarı ve fayla sınırlandırılmıştır. Ayrıca

depresyonun güneybatı kesiminden de yine başka bir fay geçmektedir. İkizce flüvyo-karstik depresyonu, Şahinler uvalası ve Bildim flüvyo-karstik depresyonu ile aynı senklinal içerisinde gelişmiştir. Tektonik hatlar boyunca gelişen depresyonun oluşumunda flüvyo-karstik süreçler önemli rol oynamıştır. Söz konusu bu karstik depresyonlar, birbirlerinden çok yüksek olmayan tepeler ve sırtlar ile ayrılmaktadır. Depresyon tabanı yoğun tarımsal faaliyete konu olmaktadır (Foto 44).



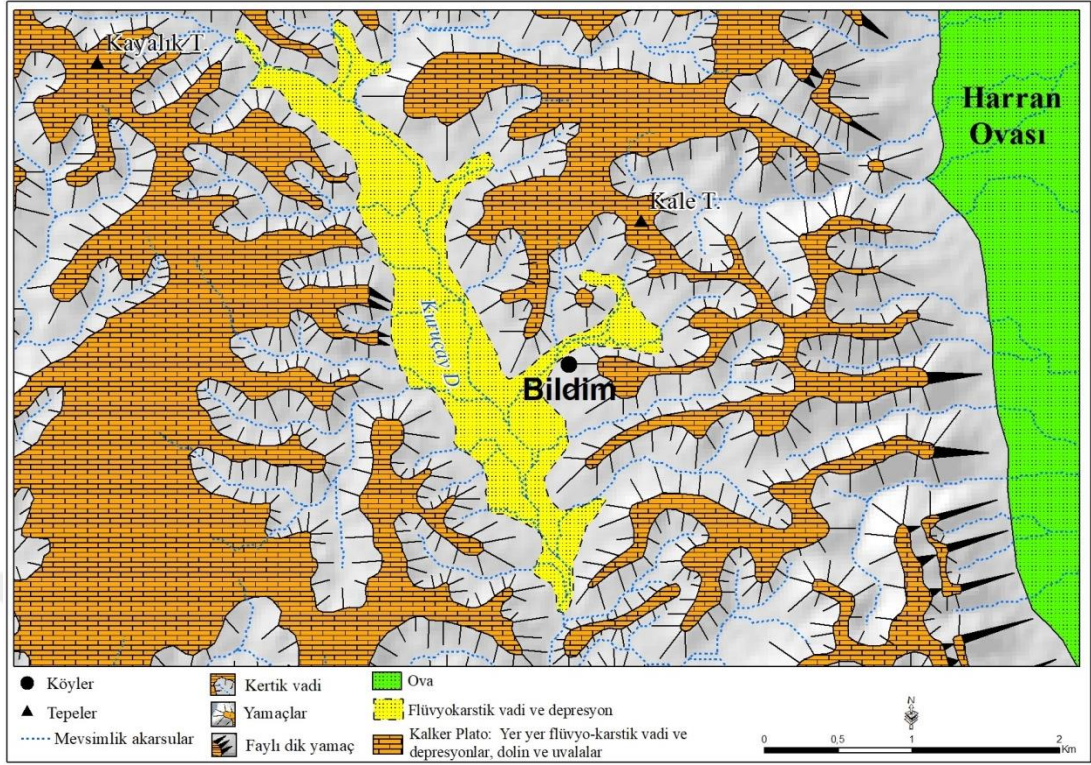
Harita 11. İkizce Flüvyo-Karstik Depresyonunun Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası

2.1.2.4.3. Bildim Flüvyo-Karstik Depresyonu

Kuzeybatı-güneydoğu istikamette uzanan depresyonun kuzey güney yönündeki uzunluğu 2,5 km; doğu-batı yönünde genişliği ise yer yer değişmekle beraber yaklaşık 600 metredir. Depresyonun kuzeyinde Kale, doğusunda Kesme ve Koyunkıran, güneyinde ise Kırmızıdere Tepeleri yer almaktadır. Bildim flüvyo-karstik depresyonu, kuzeyinde yer alan Kale Tepesi ile İkizce flüvyo-karstik depresyonundan ayrılmaktadır. Depresyonun kuzeyinde Kuzeybatı-güneydoğu istikamette bir fay mevcuttur.

Bildim flüvyo-karstik depresyonu genel olarak düz ve düze yakın olup, ortalama eğimi, % 0,9'dur. Depresyon içerisinde kalın bir toprak örtüsü ve humlar yer almaktadır. Aynı zamanda depresyonun kuzey ve batı yamaçlarında mevsimlik akarsu vadilerinin yatağında daha küçük boyutlarda flüvyo-karstik depresyonlar bulunur. Bunların ova kenarında olanları birer flüvyo-karstik cep konumundadır. Bildim flüvyo-karstik depresyonun batı yamaçlarında flüvyo-karstik cepler birer dolin boyutunda olup, depresyona doğru eğimlidirler. Depresyonun doğusunda Bildim köyünün kuzeyinde depresyon ile bağlantılı oldukça belirgin bir uvala mevcuttur.

Bildim flüvyo-karstik depresyonu, Şahinler uvalası ve İkizce flüvyo-karstik depresyonu aynı senklinal içerisinde, senklinalin güneyinde gelişmiştir. Öte yandan İkizce depresyonunun batısında uzanan fay, Bildim depresyonunun kuzeybatı kenarını oluşturmaktadır. Bildim flüvyo-karstik depresyonunun doğu kenarında ise kabaca kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan çok sayıda tansiyon çatlağı ve küçük fay bulunmakta ve söz konusu fay ve çatlakların depresyon tabanını örten toprak örtüsünün altında devam ettiği düşünülmektedir. Depresyon kuzeyden güneye doğru akmakta olan mevsimlik akarsu tarafından drene edilmektedir. Oluşumunda tektonik hatların büyük rol oynadığı depresyonun kenarlarında ve çevresinde bulunan uvala ve dolinlerin oluşumunda ise flüvyo-karstik süreçler önemli rol oynamıştır.

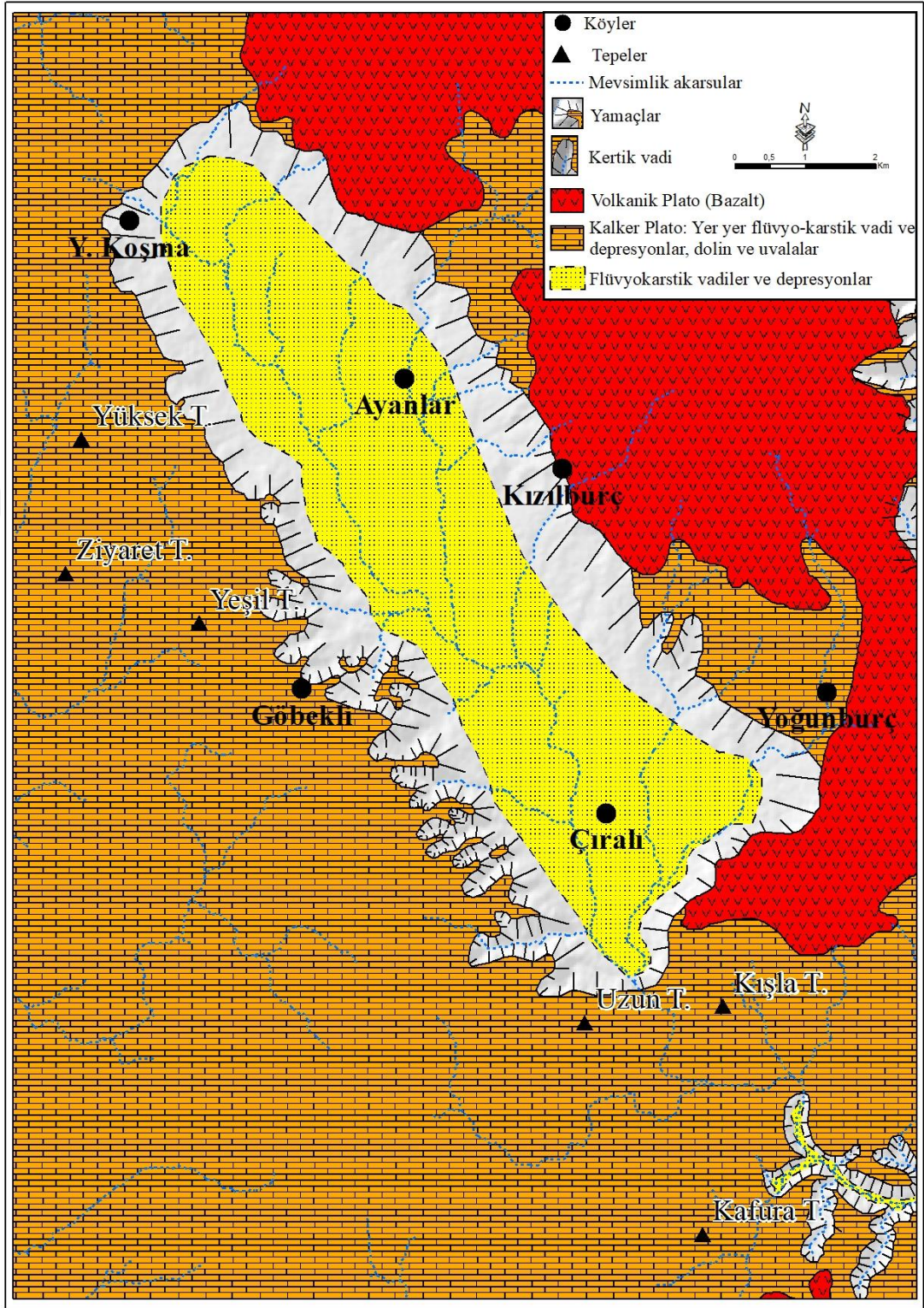


Harita 12. Bildim Flüvyo-Karstik Depresyonunun Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası

2.1.2.4.4. Çıralı Flüvyo-Karstik depresyonu

Çıralı flüvyo-karstik depresyonu, kuzeyde Yukarı Koşma- Tatburcu Mahallelerinden Çıralı Köyü'nün güneyine kadar kabaca kuzey-güney yönde uzanım gösterir. Depresyon, Cudi Deresi'nin yukarı havzasına tekabül etmektedir. Doğu kenarında bazalt akıntılarının geniş yer tuttuğu depresyonun orta kesiminde kuzey-güney yönünde uzanan bir fay mevcuttur.

Çıralı flüvyo-karstik depresyonunun tabanı, Alankuş Köyü'nden (Adana-Şanlıurfa Otoyolu) Organize Sanayi Bölgesi'ne doğru (Koçören Köyü) yaklaşık 15 km'dir. Depresyonun, doğu-batı yönünde (Göbekli-Kızılbırç Köyleri arası) uzanımı ise yaklaşık 3,5 km'dir. Depresyonun, batı ve kuzeybatısında Yüksek, Yeşil, Şehit ve Göbekli Tepesi yer alırken güney ve güneybatısında ise Tabi, Uzun, Kışla ve Yanmış Tepeleri bulunmaktadır.



Harita 13. Çıralı Flüvyo-Karstik Depresyonunun Basitleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası



Foto 35. Mehmetçik Mahallesi’nden Çıralı Flüvyo-Karstik Depresyonuna Bakış

2.1.2.5. Mağaralar

Çalışma sahasında, gerek kireçtaşlarının çözülmesi ile oluşmuş gerekse insanların taş ocağı açma, hayvan ağılı yapmak amacıyla oluşturmuş oldukları çok sayıda mağara bulunmaktadır. Bu yönüyle araştırma sahası mağara açısından oldukça zengin bir potansiyele sahip olup araştırma sahasının mağara bilimi açısından ayrıca araştırılması gerekmektedir.

Araştırma sahasında bulunan mağaraların büyük çoğunluğu, litolojik açıdan farklı özelliklere sahip katmanlardan oluşan Fırat formasyonunun yüzeyde nispeten saflık derecesi yüksek kireçtaşları ve tebeşirli kireçtaşları ile daha aşağılarda yer alan killi kireçtaşlarından oluşan tabakaları arasında, çatlak sistemleri ve tabaka yüzeyinde gerçekleşen su hareketine bağlı gelişmiş yatay mağaralardır (Aytaç vd., 2017). Bunun dışında araştırma sahasında çok sayıda insanlar tarafından oyulmuş mağara mevcuttur. Bu mağaraların çoğu, başlangıçta doğal süreçlerle meydana gelmiş küçük mağaraların genişletilmesi oluşmuş yarı doğal mağaralardır. Örneğin,

Kırkmağara köyünde bulunan mağaralar, Gaziantep formasyonu içerisinde oluşan doğal mağaraların yapay yollarla genişletilmesi ile oluşmuştur (Gürpınar vd., 2004)

Araştırma sahasındaki mağaraların bir kısmı doğrudan doğruya Fırat formasyonu ve Gaziantep formasyonunun yumuşak, killi, tebeşirli kireçtaşları içerisinde insanlar tarafından mesken, hayvan ağılı, depolama gibi çeşitli amaçlar için oyularak oluşturulmuş mağaralar ile taş ocağı işletmelerinin işletme faaliyetleri sonrasında oluşmuş yapay mağaralardır. Söz konusu yapay mağaralar insanlar tarafından oyularak oluşturuldukları için pseudokarstik mağara kategorisinde değerlendirilmektedir (Grimes., 1975, Eberhard ve Sharples, 2013, Haliday, 2004, 2007).

Yapay mağaraların en güzel örnekleri Şihmaksut mahallesindeki Şihmaksut mağaraları, Keşişlik köyündeki yapay mağaralar oluşturur. Şihmaksut mağaraları Fırat formasyonunda terk edilen taş ocağı işletmelerinin oluşturduğu mağaralardır. Burada çok sayıda irili ufaklı mağara mevcuttur. Keşişlik köyündeki mağaralar ise geçmişte Urfa yöresinde yaşayan Süryani keşişlerinin yapmış oldukları mağaralarıdır. Buradaki bazı mağara duvarlarında Süryanice yazı ve haç sembolleri bulunmuştur. Günümüzde araştırma sahasındaki mağaralar, genellikle hayvan ağılı olarak kullanılmaktadır.



Foto 36. Dernek Köyü Civarında Cudi Deresi Vadisi İçerisinden Flüyo-Kartsik Depresyonun Kenarında Oluşmuş Mağara.



Foto 37. Kızılkuyu Köyü Civarında Fırat Formasyonunun Yüzeye Yakın Safılık Derecesi Yüksek Kireçtaşları İçerisinde Gelişmiş Mağara



Foto 38. Kırkmağara Köyünde Eski Taş Ocağı ve Ocak İçerisinde Oyulmuş Pseudokarstik Mağara



Foto 39. Şihmaksut Taşocaklarından Bir Görünüm

2.2. BİRİKME ŞEKİLLERİ

2.2.1. Kalker Kabuk ve Kaliş

Kurak-yarıkurak bölgelerde, yağışlar esnasında kayaçların çatlak ve diyaklazlarından kayaçların iç kısımlarına sızan sular, çatlak içerisinde hareket ederken kalsiyum karbonatı kimyasal olarak çözer ve bünyesine alır. Çatlaklar içerisinde bulunan bu sular, gündüzleri hidrostatik basınç, kapilarite ve şiddetli buharlaşma nedeniyle kayaçların yüzeyine doğru hareket ederler. Çatlak içerisinde hareket eden su, belli bir seviyede buharlaşıp uçarken, içerisinde çözülmüş olan kalsiyum bikarbonat yeniden kristallenerek kalsiyum karbonat şeklinde çatlağın içerisinde veya kayacın yüzeyince birikir. Bu şekilde kayaçların yüzeyinde yeniden kristallenme neticesinde oluşan kalker tabakaya kalker kabuk adı verilir. Benzeri süreç toprak yüzeyinden aşağı sızan sular için de geçerlidir. Bu sular da kapilarite ve buharlaşmanın etkisi ile alt topraktan ve ana kayadan çözdükleri kireci yüzeye taşır. Bu kireç toprak yüzeyinde veya yüzeye yakın bir seviyede birikir. Başlangıçta toprak içerisinde benekler şeklinde görülen bu kireç birikimleri zaman içerisinde yatay uzanan sert bir kireçli tabakaya dönüşür. Kurak ve yarık kurak bölgelerde gerçekleşen ve alt toprakta kireç birikimi olarak değerlendirilen bu durum, zaman

içerisinde ilerleyerek b horizonunda yanal devamlılığı olan sert bir kalker kabuğa dönüşür. Bu tabakaya kaliş adı verilir (Pekcan, 1994). Araştırma sahasında kalsiyum karbonatın yeniden kristallenmesi durumu kaya blokları üzerinde yaygın bir şekilde görülmekte, söz konusu birikme daha çok kayaç yüzeyinde az pekişmiş küçük boyutlu kireç yumruları olarak kendisini göstermektedir. Kireçtaşları üzerinde kalker kabuk oluşumu ise araştırma sahasının güney kesiminde özellikle çıplak kayalık yüzeylerde yaygın bir şekilde görülmektedir. Söz konusu kalker kabuk kireçtaşları üzerinde kayaçlar üzerinde laminalar şeklinde oluşmaktadır. Kaliş oluşumu Güneydoğu Anadolu bölgesinde yaygın görülen bir durumdur (Atalay, 2011). Bölgede kaliş oluşumu özellikle yol yarmalarında görülebilmektedir. Araştırma sahasında kaliş oluşumuna Edebey, Uğurtaş Köyleri arasında yol yarmasında rastlanmıştır. Burada b horizonunda biriken kireç yumruları yer yer kesintisiz bir tabakaya dönüşmüştür.



Foto 40. Edebey-Uğurtaş Köyleri Arasında Yol Yarmasında Kireç Benekleri, Kaliş Oluşumu



Foto 41. Şahinler Uvalası Civarında Kireçtaşı Bloğu, Üzerinde Yeniden Kristallenme İle Oluşmuş Demir Bileşikleri İçeren Kalker Kabuk.



Foto 42. İkizce Köyü Kuzeyinde Kireçtaşları Üzerinde Kalker Kabuk

2.2.2. Terra-Rossa

Terra-rossa, genellikle kalkerin çözünmesi sonucunda, kalkerin içerisinde yer alan demir bileşiklerinin çözülmemesi ve kil tanecikleri şeklinde birikmesi ile oluşan kırmızı-kırmızımsı kahverengi renkte topraklardır. Demir bileşiklerinin oksidasyonu toprağa kırmızımsı renk verir. (Pekcan, 1995).

Terra rossa, kalker tabakalarının çatlaklarında ya da tabaka yüzeylerinde gelişmektedir. Bu topraklar, masif ve az çatlaklı kireçtaşları üzerinde ince ve taş tekstürlü bir haldeyken çok çatlaklı, kumlu ve kil arakatkılı kireçtaşları üzerinde oluşan topraklar ise kalın ve zengindir (Pekcan, 1995). Karstlaşmanın çok ilerlediği bölgelerde toprak dikey yönde yüzeyden aşağı doğru taşınır. Bu nedenle Terra rossa, kireçtaşları içerisindeki çatlakların genişleyen cep şeklindeki alanlarında görülür (Atalay, 2004).



Foto 43. Kadıkendi Mahallesi Güneyinde Fırat Formasyonu Üzerinde Kireçtaşlarının Çatlakları İçerisinde Oluşmuş Kırmızı Renkli Akdeniz Toprağı

Çalışma sahasında kireçtaşı içerisindeki çatlak ve oyukların içerisinde ancak genel olarak çatlaklılığın az olması ve yer yer masif kireçtaşlarından dolayı var olan terra rosaların kalınlıkları fazla değildir. Ancak, uvala ve flüvyokarstik depresyon ve bu depresyonların genişleyen cep kısımlarında ise kalın bir şekilde birikebilme imkânı bulmuşlardır.



Foto 44. İkizce Flüvyo-Karstik Depresyonu Tabanında Kırmızı Renkli Akdeniz Toprakları

2.2.3. Karstik Ebuli

Karstik ebuli, özellikle karstik plato yüzeylerinde karstlaşma neticesinde meydana gelen enkazdır. Bunlar, çatlaklılığın fazla olduğu karstik bölgelerde bolca bulunur. Karstik ebuli, çatlakların çözünerek genişlemeleri sonucunda, arada kalan kalker parçacıkları (kalker çakıllar) ve çözünmeden arta kalan killi materyalin birikmesiyle oluşur. Mağaralar ve galeriler ile erime ve çökme dolinlerinin tabanında bu enkaza bolca raslanır. (Pekcan, 1995). Çalışma sahasında karstik ebuli şekillerine çatlaklılığın fazla olduğu rüniform (Harabe) relyefi alanlarında ve oyuklu lapyaların içlerinde rastlanmaktadır (Foto 19, 21).

SONUÇ

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Şanlıurfa ili sınırları içerisinde yer alan Fatik Platosu, Akçakale-Suruç grabenleri arasında yükselen bir horst karakterindedir. Tersiyer yaşlı kireç taşları ve bunların üzerinde yükselen bazaltlardan oluşan plato mevsimlik akarsular tarafından yarılmıştır. Araştırma sahasının günümüzdeki jeomorfolojik görünümü Akçakale ve Suruç grabenlerinin çökmesine bağlı olarak akarsularının yataklarını derine ve geriye doğru aşındırmaları, relief terselmesi ve yörede gerçekleşen karstik süreçlerin bir sonucudur.

Araştırma sahasında Karst Jeomorfolojisi açısından öneme sahip formasyonları Orta Eosen-Erken Oligosen yaşlı Gaziantep formasyonu, Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Tektekdağları ve Fırat formasyonu ile Orta Miyosen yaşlı Ceylanpınar formasyonu oluşturmaktadır. Bu formasyonlardan Tektekdağları ve Ceylanpınar formasyonları kil içeriklerinin yüksek olması nedeniyle karstlaşmanın son derece sınırlı olduğu formasyonlardır. Araştırma sahasında karstlaşmaya en uygun koşullar Fırat ve Gaziantep formasyonlarında bulunmakta ancak bu formasyonlarda kil miktarının yatay ve dikeydeki yersel değişimi karstlaşma üzerinde belirleyici olmakta, kil miktarının düştüğü kireçtaşının saflık derecesinin arttığı alanlarda karstlaşma artarken kil miktarının arttığı alanlarda ise karstlaşma sınırlı ölçülerde kalmaktadır.

Araştırma sahasında yağışlı dönem kış ve ilkbahar aylarıdır. Sahada 6 aylık bir dönemde şiddetli kuraklık yaşanmakta ve bu dönemde karstlaşma kesintiye uğramaktadır. Bu durum, karstik şekillerin yavaş gelişmesine neden olmaktadır.

Araştırma sahasında, karstik şekiller tektonik hatlar (antiklinal ve senklinal eksenleri, faylar) ve akarsu vadileri boyunca yoğunluk göstermekte ve bu nedenle sahada yönlü karst görülmektedir.

Yörede plato tipi sığ karstlaşma görülür. Karstik şekiller sığ karstik depresyonlar şeklinde olup ve araştırma sahasının güney kesiminde flüvyo-karstik depresyonlar, dolin, uvala ve belki polye boyutunda depresyonlar yer yer çevreden gelen sedimanın depolanması ile önemli ölçüde örtülmüştür.

Araştırma sahasında karstik süreçler üzerinde litoloji, stratigrafi, tektonik yapı, jeomorfoloji, iklim, hidroloji, toprak ve bitki örtüsü gibi faktörler etkili olmuş ancak karstlaşma daha çok litoloji, tektonik yapı ve flüvyo-karstik süreçlerin kontrolünde gerçekleşmiştir. Bu nedenle araştırma sahasında karstlaşma, kireç taşının saflık derecesinin nispeten yükseldiği, antiklinal, senklinal eksenleri ile fay ve çatlakların yoğunlaştığı alanlarda ve daha çok flüvyokarstik süreçlere bağlı olarak gerçekleşmiştir. Bu durum araştırma sahasında kireçtaşının saflık derecesinin alansal değişimi ve genel olarak yörede gerçekleşen yağış miktarının düşük oluşu ile ilişkilidir.

Araştırma sahasında yağışın az olması ve kireçtaşının saflık derecesini düşmesi nedeniyle karstlaşma, arazi yüzeyine gelen yağışın toplandığı vadilerde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle sahada en yaygın karstik şekilleri akarsu vadileri boyunca oluşmuş flüvyo-karstik depresyonlar oluşturur. Bu depresyonların tabanlarının genişleyen kısımlarında yer yer tespih tanesi gibi dizilen dolinler hatta bunların birleşmesi ile uvalalar ve polye boyutuna ulaşmış flüvyo-karstik depresyonlar (Bildim, ikizce, Kadıkendi, Çıralı) meydana gelmiştir.

KAYNAKÇA

Alagöz, C. A. (1943) *Türkiye karst olayları hakkında bir araştırma*, Ankara: T. Coğrafya Kurumu Yayınları.

Altınlı, İ. E. (1966). Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun jeolojisi. *MTA Dergisi*, 67. 1-25.

Atalay, İ. (2011). *Toprak oluşumu, sınıflandırılması ve coğrafyası*. İzmir: Meta Basımevi.

Atalay. İ. (2004). *Doğa Bilimleri Sözlüğü*. İzmir: Meta Basımevi.

Atasoy, İ. (1978). Dicle-Kurşunlu bölgesinin kurşun-çinko yatakları jeoloji raporu. MTA Derleme Raporu No: 312 Diyarbakır (Yayımlanmamış).

Aytaç A.S. Demir, T. (2018). “Şanlıurfa-Adıyaman Arasında Jeomirasa İlişkin İlk Bulgular”. 3. *International Education and Social Science Congress*, (28 April-01 May 2018), Turkey-Alanya,

Aytaç, A, S. Yetmen, H. Şahinalp, M. S. Benek, S. Elmastaş, N. Özcanlı, M. ve Şahap, A. (2016). Harran Üniversitesi Osmanbey Kambüsü'nün (Şanlıurfa) fiziki coğrafyası. *Journal Of Akademik Social Science*. Yıl: 4, Sayı: 36, s. 473-506.

Aytaç, A, S., ve Bozdağ, E. (2017) *Nemrut Dağı ve Çevresinin Potansiyel Jeomiras Alanları*, İstanbul: Kriter Yayınları,

Aytaç, A,S. (2020). Karstik tehlike havramı ve Harran Ovası'nın karstik tehlike açısından incelenmesi”. K. Kartal (Ed). *Sosyal ve Beşeri Bilimler alanına kuramsal yaklaşımlar*. (s. 25-74). Ankara: İKSAD Publishing House.

Aytaç, A. S. Semenderoğlu, A. Yetmen, H. Demir T. Yılmaz, S. “Şeyh Müslüm Mağaraları'nın (Şanlıurfa) Karst Jeomorfolojisi Açısından Araştırılması”. *International Symposium On Geomorphology (12-14 October 2017)*, Elazığ.

Aytaç, A. S. Ve Yetmen, H. (2017). Ekinyazı çökme dolini'nin oluşumu (Akçakale/Şanlıurfa). *Journal of Current Researches on Social Sciences*. Sayı: 7 (3), s. 469-484.

Baştuğ, C. 1976. Bitlis napının stratigrafisi ve Güneydoğu Anadolu suture zonunun evrimi. *Yeryuvarı ve İnsan*, 1. 3, 55-61.

Bayraktar, C. (2012). *Akdağ Kütlesi'nde (Batı Torolar) karstlaşma-buzul ilişkisinin jeomorfolojik analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı: İstanbul.

Beyazpınar, M. (2013) *1/100. 000 Türkiye Jeoloji Haritaları No: 197 Sıra O41* Paftası Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara

Bögli, A. (1960). Kalklösung und Karrenbildung. *Zeits f Geomorph N E Suppl* 2, 4–21.

Çemen, İ. Perinçek, D. Edirger, Ş.V. Akça, L. (1990). Güneydoğu Anadolu'daki Bozova doğrultu atımlı fayı: Üzerindeki ilk hareket ters faylanma olan faylara bir örnek, *Türkiye 8. Petrol Kongresi*, (s. 169-179). Ankara.

Çicekli, A. (1998). *Harran Ovası ziraat coğrafyası*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beşeri ve İktisadi Coğrafya Anabilim Dalı: İstanbul.

Çoruh, T. 1991. Adıyaman civarında (XI. Bölge kuzeybatısı ve XII. Bölge) yüzeyleyen Kampaniyen- Tanesiyen istifinin biyostratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi. TPAO rapor no: 1656

Demir, T. Seyrek, A. Westaway, R. Guillou, H. Scaillet, S. Beck, A. Bridgland, R.D. (2012). Late Cenozoic regional uplift and localised crustal deformation within the northern Arabian Platform in southeast Turkey: Investigation of the Euphrates terraces staircase using multi disciplinary techniques *Journal of Geomorphology*, Volume 165-166.

Demir, T. Westaway, R. Bridgland, D.R. Seyrek, A. (2007). Terrace staircases of the River Euphrates in southeast Turkey, northern Syria and western Iraq: evidence for regional surface uplift. *Quaternary Science Reviews* 26, 2844–2863.

Dewey, J.F. Hempton, M.R. Kidd, W.S.F. Saroğlu, F. Sengör, A.M.C. (1986). Shortening of Continental lithosphere; the neotectonics of Eastern Anatolia-A young collision zone: collision tectonics. *Geol.Soc.Spect.Publ.* 19, 3-36.

Doğan, U. (1996). Polye ve fluvio-karstik depresyonlar (Seydişehir'in güneybatısından örnekler). *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 5, 229-246.

Doğan, U. (2004). Dolin Sınıflamasında Yeni Yaklaşımlar. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, (1), 249-269.

DSİ, (2012). *Şanlıurfa Balıklıgöl Kars Hidrojeolojisi Raporu*. Devlet Su İşleri Gn. Müd. Jeoteknik Hizm. ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı. Ankara.

Duran, O. Şemşir, D. Sezgin, İ. Perinçek, D. (1989). Güneydoğu Anadolu'da Midyat ve Silvan Gruplarının stratigrafisi, sedimentolojisi ve paleocoğrafyası, paleontolojisi, jeoloji tarihi, rezervuar ve diyajenez özellikleri ve olası petrol potansiyeli. TPAO rapor no: 2563.

Duran, O. ve diğ. (1988). Güneydoğu Anadolu'da Midyat ve Silvan gruplarının stratigrafisi, sedimentolojisi ve petrol potansiyeli. *TPJD Bült.* 1- 2. 99-126.

Eberhard, C. ve Sharples, R. (2013). Appropriate terminology for karst-like phenomena: The problem with 'pseudokarst'. *International Journal of Speleology*, 42(2), 109-113.

Ege, İ. (2017). Polyelerin sınıflandırılması ve Kestelce Polyesi' nin (Kilis) jeomorfolojik özellikleri, *Gelecek Vizyonlar Dergisi (fvj: Future Visions Journal)*, 1(1), 33-51.

Ekmekçi, M. (2003). Review of Turkish karst with emphasis on tectonic and paleogeographic controls. *Acta Carsologica*, vol. 32, No. 2, Ljubljana

Ercan, T. Fujitani, T. Matsuda, J.J. Notsu K. Ui, T. (1990). Doğu ve Güneydoğu Anadolu Neojenn Kuvaterner Volkanitlerine İlişkin yeni jeokimyasal, radyometrik ve izotopik verilerin yorumu. *MTA Gn. Müd. Dergisi*, 110, 143-164.

Ercan, T. Şaroğlu, F. Turhan N. Matsuda, J.J. Ui, T. Fujitani, T. Notsu, K. Bağırşakçı, S. Aktimur S. ve Diğ. (1991). Karacadağ Volkanitlerinin Jeolojisi ve Petrolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, 6, 118-133.

Erinç, S. (2015). Jeomorfoloji I. İstanbul: Der Yayınları

Erkmen, C. Ve diğ, Doğu Anadolu Fayı'nın Paleosismolojisi Pilot Bölge: Türkoglu Gölbaşı Arası. *TUJJB Ulusal Deprem Programı*. Proje No: TUJJB-UDP-1-07. Ankara.

Eroskay, S.O. and Günay, G. (1979). Tecto-genetic classification and hydrogeological properties of the karst regions in Turkey. Proceedings of Int. Symp. On Karst Hydrogeology. Antalya: Turkey.

Gossage, D. W. (1956). Compiled progress report on the geology of part of Petroleum District VI, Southeast Turkey: N. V. Turkse Shell. report no. GRT. 2, 22

Göncüoğlu, C. Dirik, K. and Kozlu, H. (1997). *General characteristics of pre-Alpine and Alpine Terranes in Turkey: explanatory notes to the terrane map of Turkey. Annales Ge'ologiques des Pays Helle'nique*, 37, 515-536.

Göncüoğlu, M.C. Kozlu, H. Dirik, K. (2003). Pre-Alpine and Terrenes in Turkey: A New Approach to the Classification of the Tectonic Units. *56th Geological Congress of Turkey*. Extended Abstract Book, April 14-20, Ankara.

Grimes K.G. (1975). Pseudokarst, definition and types. A. W. Graham (Ed.). Proceedings of the 10th Biennial Conference, Australian Speleological Federation. (s.6-10). Sydney: Australian Speleological Federation.

Gürpınar, vd., (2004). Birecik (Şanlıurfa) yöresinin temel jeolojik özellikleri ve jeolojik miras envanteri. *TUBA Kültür Envanteri Dergisi*. 2, 157-168.

Güven, A. Dinçer, A. Tuna, M. E. Çoruh, T. (1991). Güneydoğu Anadolu Kampaniyen-Paleosen otokton istifinin stratigrafisi, TPAO rapor no: 2828.

Halliday W.R. (2004). Pseudokarst. In: J. Gunn (Ed.). *Encyclopedia of caves and karst science*. (604-608). New York and London: Fitzroy Dearborn

Halliday W.R. (2007). Pseudokarst in the 21st century. *Journal of Cave and Karst Studies*, 69, 103-113.

Haq, B.U. Hardenbol, J. Vail, R.P. (1988). Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea level change. *Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication* 42, 71-108.

Herak, M. (1977). Tecto-genetic approach to the classification of karst terrains. KRS Jugoslavie, 9/3, Yugoslavia.

Hugget, R. J. (2010). *Fundamentals of Geomorphology*. Çev. Uğur Doğan, Routledge, London and New York. Çev. Yay. Nobel Yay. Ankara.

İnceöz, M. (1989). *Çermik-Çüngüş (Diyarbakır) arasındaki bölgenin tektonik özellikleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Univ. Müh. Fak. Jeo. Bölümü: Elazığ.

Karaman, E., ve Kibici, Y. (2008). *Temel jeoloji prensipleri*. Ankara; Belen Yayıncılık.

Kavak, O. (2004). Diyarbakır ili Çermik ilçesi ve çevresinin jeolojik özellikleri. Y. K. Haspolat (Ed). *Tüm yönleriyle Diyarbakır Çermik ilçesi ve turizm*. (s.318-385). Diyarbakır: Hani Kaymakamlığı ve Dicle Üniversitesi.

Kavak, O. (2013). Diyarbakır ili Hani ilçesi'nin jeolojik özellikleri. Y. K. Haspolat (Ed). *Tüm yönleri ile Hani ilçesi ve turizm* (s.58-92). Diyarbakır: Hani Kaymakamlığı ve Dicle Üniversitesi.

Keser, N. (2004a). Bezirgan Polyesi ve yakın çevresinin karst jeomorfolojisi, *Türk Coğrafya Dergisi*, 42, 11-45.

Keser, N. (2004b). Sarıbelen (Sidek) Polyesi ve Katran Dağının karst jeomorfolojisi, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 10, 19-52.

Ketin, İ. (1983). Türkiye jeolojisine genel Bir Bakış, İ.T.Ü. Matbaası, 5835. İstanbul.

Ketin, İ. 1986. Çermik antiklinali: Elazığ çevresinde Fırat havzasının jeolojisi ve yeraltı zenginlikleri sempozyumu. Fırat Üniv. Müh. Fak. (yayımlanmamış).

Maxson, J. H. ve Tromp, S. (1940). Preliminary report on the oil possibilities of SE Turkey. *MTA Derleme Raporu*, Ankara.

Nazik, L. (2004). The karst regions of Turkey (According to the morphogenesis and morphometric properties). *Proceeding of Int. Symp. on Earth System Sciences*, 77-82, Istanbul-Turkey.

Nazik, L. Poyraz, M. (2017). Türkiye karst jeomorfolojisi genelini karakterize eden bir bölge: Orta Anadolu platoları karst kuşağı, *Türk Coğrafya Dergisi*, 68, 43-56.

Nazik, L. ve Tuncer, K. (2010). Türkiye Karst Morfolojisinin Bölgesel Özellikleri, *Türk Speleoloji Dergisi, Karst ve Mağara Araştırmaları Dergisi*. 1, 7-19.

Oldaç, Y. Eren, A. Türkman, M. Ertürk, A. (1972). *Harran Ovası hidrojeolojik etüt raporu*. Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Su İşleri Gn. Müd. Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Oldaç, Y. Eren, A. Türkman, M. Ertürk, A. (1972). Harran Ovası Hidrojeolojik Etüt Raporu, *Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Su İşleri Gn. Müd. Yer altı Suları Dairesi Başkanlığı*, Ankara.

Özcan, A. (1974). Urfa ili sınırlarını kapsayan çevrenin jeolojisi. *MTA Derleme Raporu No: 5201*.

Pekcan, N. (1995). *Karst Jeomorfolojisi*. İstanbul: Filiz Kitabevi.

Peksü, M. (1969), Proposed rock unit nomenclature, *Petroleum District V. and VI, SE-Turkey*. Türkiye Petrolleri Genel Müdürlüğü Rapor No: 5158. Ankara

Peksü, M. (1970-1971). 1/50.000 ölçekli jeoloji haritaları, N-39c-d, N-40d, TPAO Arşivi, Derleme.

Perinçek, D. (1979a), Guide book for excursion “B”, interrelations of the Arab and Anatolian plates. *First Geological Congress on Middle East, Ankara, Turkey*.

Perinçek, D. (1979b), Hazro-Korudağ-Çüngüş-Maden-Ergani-Hazar-Elazığ-Malatya area. Guide book, TJK yayını. 33.

Perinçek, D. Çemen, İ. (1991). Late Cretaceous-Paleogene structural evolution of the structural highs of Southern Anatolia. Ozan Sungurlu Simpozyumu Bildirileri. 386-403.

Perinçek, D. Özkaya, İ. (1981). Arabistan levhası kuzey kenarı tektonik evrimi. *Yerbilimleri*, 8, 91-101.

Polat, C, 1994. Ergani-Çermik-Çüngüş (Diyarbakır) arasındaki bölgenin jeolojik özellikleri. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü: Elazığ.

Polat, C. (1992). *Ergani'nin (Diyarbakır) güneybatısında, Şeyhsuvar köyü civarının jeolojik özellikleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü: Elazığ.

Rigo de Righi, M. ve Cortesini, A. (1964). Gravity tectonics in foothills structure belt of Southeast Turkey. AAPG Bull, 48, 12. 1911-1937.

Sarıdaş, B. (1991). Cendere sahası ve Nemrut Dağı dolayının jeolojisi (rezervuar çalışması). Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Rapor No: 2826. Ankara (yayınlanmamış).

Sayhan, S. (1998). Ergani Depresyonunda Bazı Morfolojik Müşahedeler, *Türk Coğ. Dergisi*, 33, 163–183.

Seyrek, A. Yeşilnacar, İ.M. Demir, T. Aydemir, S. (2003). Harran Ovasında Yer alan Ortaören Çökme Çukurunun Oluşumu ve Pedo-Jeolojik Karakteristikleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 7, 107-125.

Siler, M. Taner, Ş. (2008). Ergani Diyarbakır Çevresinde Karstlaşma ve Karstik Şekiller. *Uluslararası Katılımlı Coğrafya Kongresi İstanbul*, (?), 478-487

Sungurlu, O. (1972). VI. bölge Gölbaşı-Gerger arasındaki sahanın jeolojisi. TPAO Rap., 802.

Şahbaz, N. Seyitoğlu, G. (2018). Gaziantep kuzeydoğusunun neotektoniği: Bozova ve Halfeti doğrultu atımlı fayları ve bunların kör bindirmeler ile ilişkileri, *Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Yayınları*. 156, 17-42.

Şahinalp, M. (1998). *Harran Ovası ve yakın çevresi'nin coğrafi etüdü ve planlaması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.

Şaroğlu, F. Emre, Ö. (1987). Karacadağ volkanitlerinin genel özellikleri ve Güneydoğu Anadolu otoktonundaki yeri, *Türkiye 7. Pet. Kong. Bildirileri Kitabı*, (s. 384- 391).

Şengör A.M.C., (1980), *Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları*, Türk Jeoloji Kurultayı Konferansı Serisi Yayınları, No: 2

Şengör, A. M. C. Görür, N. and Şaroğlu, F. (1985). Strike-slip faulting and related basin formation in zones of Tectonic Escape: Turkey as a Case Study, *Society of Economic Palaeontologists and Mineralogists Special Publication* No: 37.

Şimşek, M. Doğan, U. Öztürk, M. Z. Polyelerin sınıflandırılması ve Toroslardan Örnekler, *Jeomorfolojik Araştırma Dergisi*, 5, 1-14.

Tardu, T. ve diğerleri, (1987). Akçakale grabeni'nin yapısal-stratigrafik özellikleri ve petrol potansiyel., *Türkiye 7. Petrol Kongresi, TMMOB Petrol Mühendisleri Odası-TPJD, Petrol Jeologları Derneği*, 36-46.

Tarhan, N. Beyazpirinç, M. (2013). *1/100. 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları No: 169 Şanlıurfa O40 Paftası*. MTA Genel Müd. Jeoloji Dairesi. Ankara.

Tarhan, N. Havzaoglu, T. Beyazpirinç, M. (2012). Karkamış-Akçakale-Ceylanpınar (Şanlıurfa) Dolayının Jeolojisi, *MTA Derleme Rapor No: 11498*, Ankara.

Tolun, N. (1954). Güneydoğu Anadolu stratigrafisi ve tektoniği. TPAO Raporu, 46.

Tuna, D. (1973). VI. Bölge litostratigrafi birimleri adlamasının açıklayıcı raporu, *TPAO Arama Grubu*, Rapor no. 813.

Tuncer, K. (2004). *Sakarya Nehri-Göynük Çayı Çatak Çayı Arasındaki Sahanın Karst Jeomorfolojisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul

Türkan, A. (2001). *Yavuzeli – Araban (Gaziantep) dolayının stratigrafisi ve Fırat formasyonu resifal kireçtaşlarının doğal yapı malzemesi olarak kullanılabilirliğinin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Adana

Türkunal, S. (1980). Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun jeolojisi. TMMOB Jeo. Müh. Odası Yayını, 8.

Ulu, Ü. Ve diğ. (1991). Nizip-Yavuzeli-Araban-Belveren dolayının jeolojisi-senozoik yaşlı volkanik kayaların petrolojisi ve bölgesel yayılımı. Türkiye Jeo. Kur. Bült. 6, 207-227. Ankara

Umut, M. (2014) *1/100. 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları No: 281 Şanlıurfa N40 Paftası Açınması*. MTA Genel Müd. Jeoloji Dairesi. Ankara

Wilson, J. L, (1975). *Carbonate facies in geologic history*. Berlin: Springer

Wilson, J. L. ve Krummenacher, R. 1957. *Geology and oil prospects of the Gaziantep region, southeast Turkey*, Turkis-Shell, TPAO Raporu, 839, Ankara (yayımlanmamış).

Yesilnacar, M.İ. (1995). *Suruç (Ş.Urfa) kuzeydoğusu' nun jeolojik ve petrografik incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Isparta.

Yeşilnacar, M. İ. Bilgin, A. Çetin, H. Açiker, Ş. M. (1998). Suruç (Ş. Urfa) Kuzeydoğusu'nun jeolojik ve petrografik incelenmesi. *GAP 2. Mühendislik Kongresi Bildiriler Kitabı*. (s. 242-253). Şanlıurfa: Haran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi.

Yetmen, H. Aytaç, A.S. Özcanlı, M. (2017). *Harran Ovası'nın Kuraklık Analizi*, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi. 46, 132-146.

Yıldız, C. Demir, T. Yarı Kurak Bölgelerde Farklı Bakı Koşullarına Sahip Yamaçlarda Erozyon Süreçlerinin İncelenmesi (Akziyaret Köyü Şanlıurfa), *AÜ Tücaum*, VII. Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı, (18-19 Ekim 2012), Ankara.

Yılmaz, E. Duran, O. (1997). *Güneydoğu Anadolu Bölgesi Otokton Ve Allokon Birimler Stratigrafi Adlama Sözlüğü (Lexicon)*. TPAO Araştırma Merkezi Grubu Başkanlığı Eğitim Yayınları No. 31, 460 s. Şubat, 1997 Ankara.

Yılmaz, Y. (1993). New evidence and model on the evolution of the southeast Anatolian orogen. *Geol Soc Am Bull* 105, 251-271.

Yılmaz, Y. Saroğlu, F. Güner, P. (1987). Initiation of the Neomagmatism in East Anatolia. *Tectonophysics*, 134, 177-199.